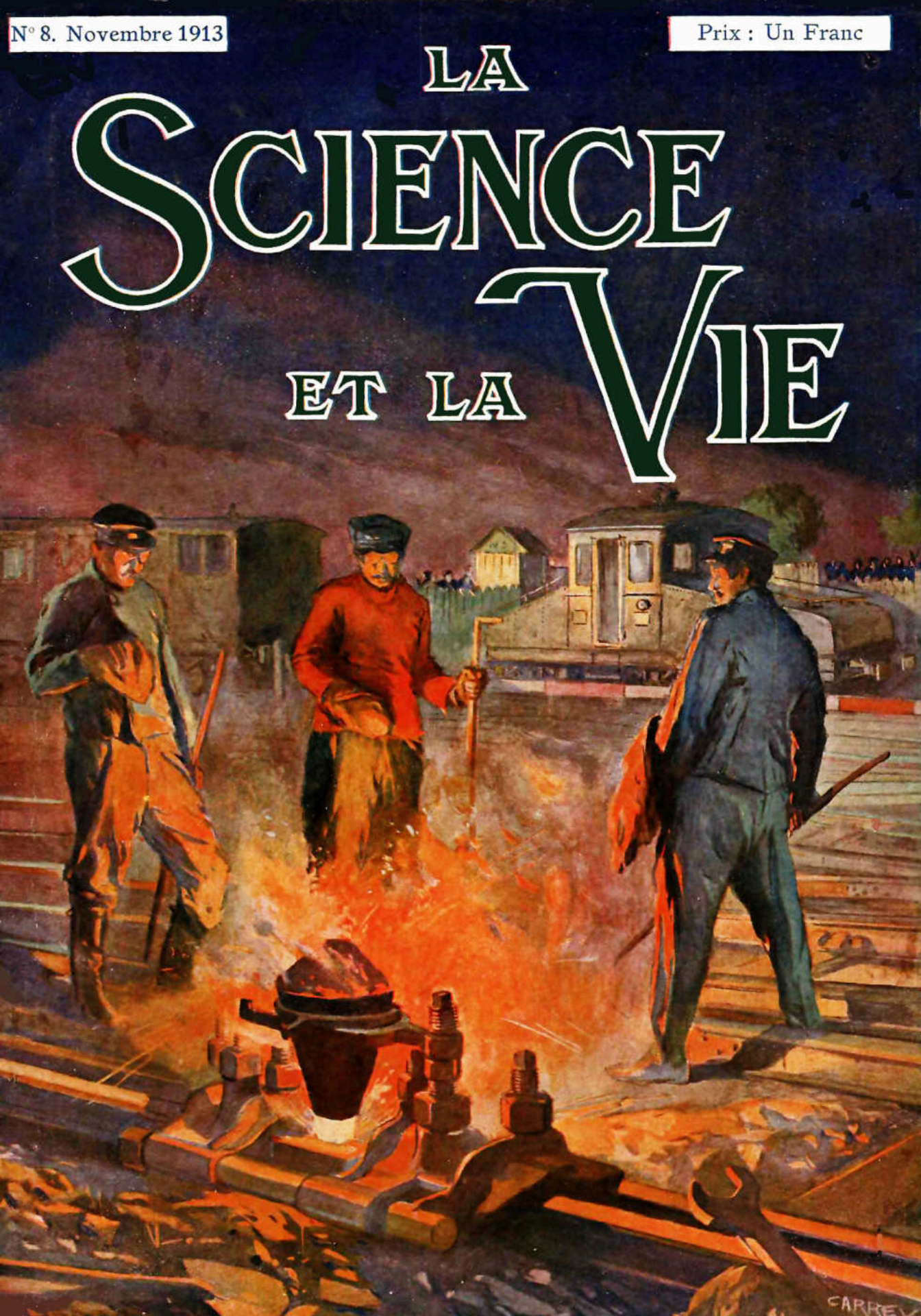
N° 8. Novembre 1913

Prix : Un Franc

LA SCIENCE ET LA VIE



Cyclistes

Avant de fixer votre choix
Visitez les Magasins de la Manufacture des Cycles

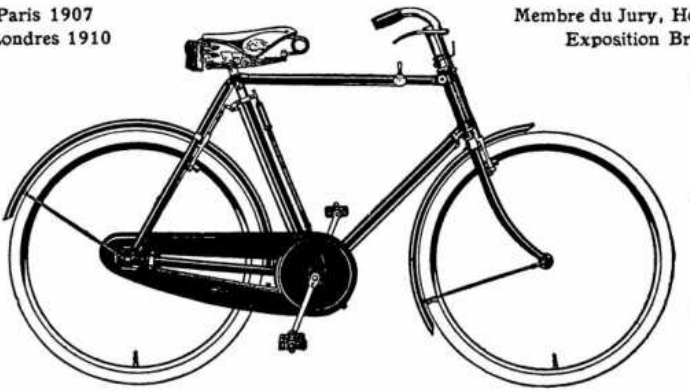
LION D'OR B. S. A.

MAISON DE TOUTE CONFIANCE
Fondée en 1890

Médaille d'Or Paris 1907
Grand Prix Londres 1910

Membre du Jury, Hors Concours
Exposition Bruxelles 1910

FACILITÉS de PAIEMENT



FACILITÉS de PAIEMENT

GRAND CHOIX

de Bicyclettes de Tourisme, Changement de vitesse, Carter
Bicyclettes de Course, dernières nouveautés

SPÉCIALITÉ DE MACHINES SUR COMMANDE

Pneumatiques Michelin, Dunlop, Hutchinson

ACCESSOIRES, RÉPARATIONS, ÉCHANGES
PRIX RÉDUITS TRAVAIL SOIGNÉ

A. IMBERNOTTE DIRECTEUR-FONDATEUR

1 et 4, Rue des Acacias **(Avenue de la Grande-Armée)**

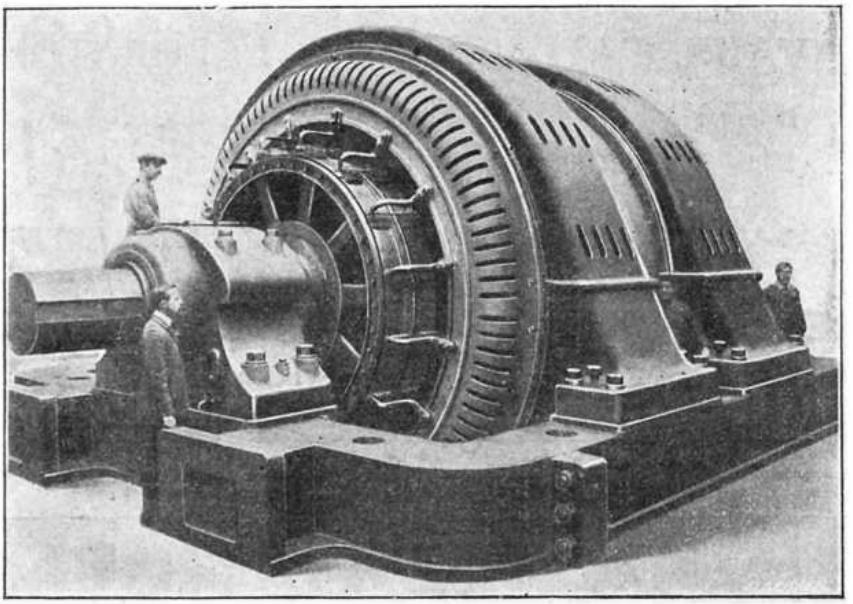
Téléphone : 526-52 ***PARIS*** **Métro : Obligado**

MAGASINS OUVERTS DIMANCHES ET FÊTES DE 9 HEURES A 4 HEURES

Catalogue franco

SOCIÉTÉ ALSACIENNE
DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

BELFORT



Moteur réversible de laminoir. Puissance : 15.000 chevaux à 60 tours. Installé à la Société de la Providence, à Rehon.

CHAUDIÈRES - MACHINES A VAPEUR

TURBINES A VAPEUR ET HYDRAULIQUES - MOTEURS A GAZ

LOCOMOTIVES ET MATÉRIEL DE CHEMINS DE FER

Machines-Outils - Machines pour l'Industrie Textile

DYNAMOS - ALTERNATEURS - TRANSFORMATEURS

Commutatrices - Survolteurs - Tableaux et Appareillage

MOTEURS DE TOUTES PUISSANCES POUR MINES ET ACIÉRIES

Moteurs spéciaux, à vitesse variable, pour Filatures, Tissages, Papeteries

CABLERIE

INSTALLATION COMPLÈTE DE STATIONS CENTRALES

Pour VILLES, MINES, USINES

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

ÉCOLE BRÉGUET

Électricité et Mécanique théoriques et pratiques

Subventionnée par l'Etat, la Ville de Paris et S. A. S. le Prince de Monaco

81 à 89, rue Falguière, PARIS (XVe)

TRAVAUX d'ATELIERS et de LABORATOIRES

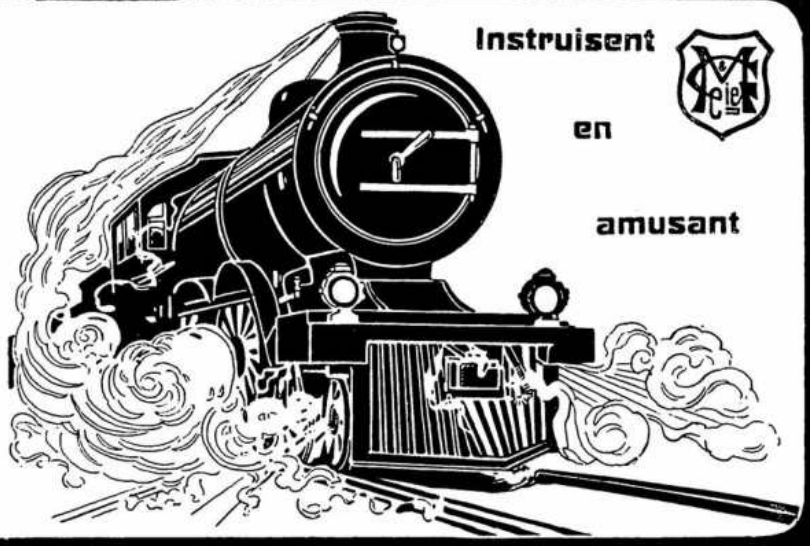
Diplôme d'Ingénieur Électricien

PRÉPARATION A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ

LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES

aux Expositions Françaises et Etrangères

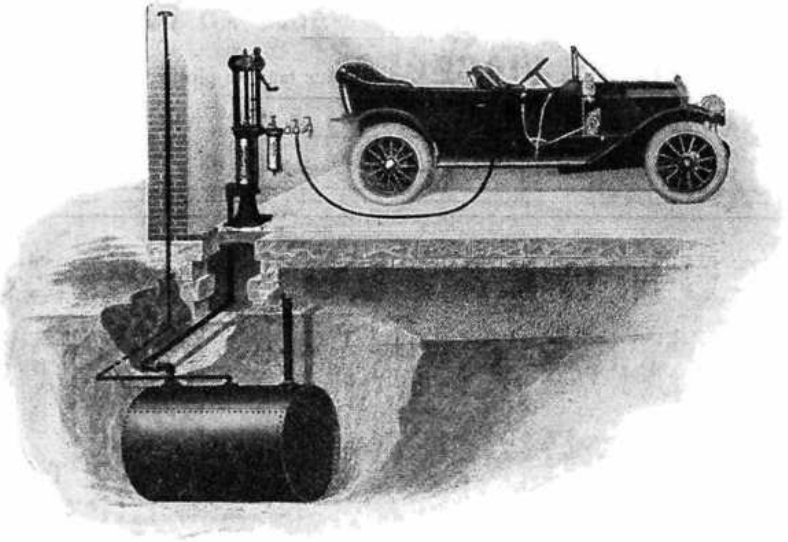
JOUETS MAERKLIN



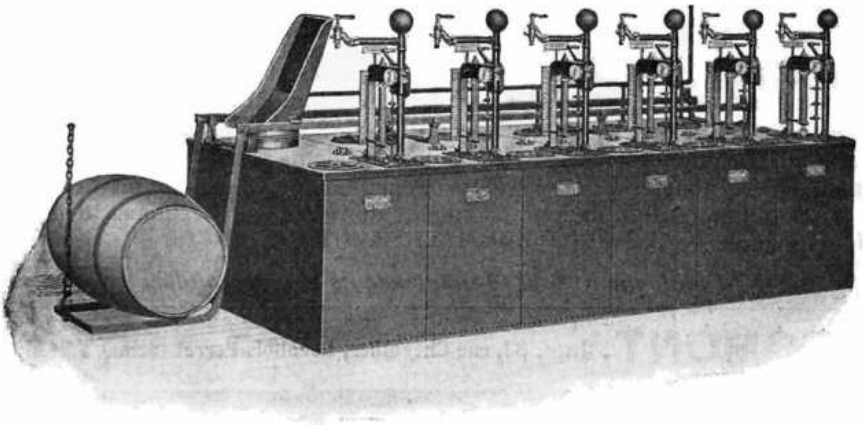
PARIS 416, rue St. Honoré
Demandez Album franco

Les APPAREILS de SURETÉ BOWSER

Mesureurs automatiques pour magasinage et manutention des liquides volatils, huiles lubrifiantes et autres. Suppriment le tirage au fût, dangereux, incommode, dispendieux et antiméthodique.



ÉQUIPEMENT-TYPE POUR HYDROCARBURES



BATTERIE D'APPAREILS POUR HUILES LUBRIFIANTES

Mesurage instantané. Débit rapide et précis.
Filtrage parfait. Contrôle absolu.
Economie considérable de liquide et de main-d'oeuvre.

SALON AUTOMOBILE, Grand Palais

Coupole d'Antin, Salle F., Stand 15

Envoi immédiat, sur demande, de notre Catalogue S.

BOWSER & Cie, *5, Rue Denis-Poisson,* PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

LE PHÉNIX

COMPAGNIE FRANÇAISE D'ASSURANCES SUR LA VIE

Entreprise privée assujettie au contrôle de l'État

Société Anonyme au Capital de 4.000.000 de francs

FONDÉE EN 1844

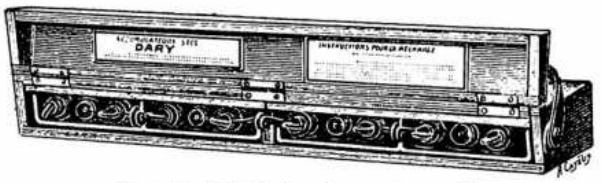
Toutes combinaisons d'Assurances en cas de Décès

RENTES VIAGÈRES aux taux les plus avantageux

GARANTIES DE LA COMPAGNIE : **435 MILLIONS**

Siège social : **Paris, rue Lafayette, 33**

ACCUMULATEURS SECS



Batterie DARY fonctionnant couchée

DARY

POUR TOUTES LES APPLICATIONS

Éclairage électrique des voitures avec et sans dynamo. — Electrothérapie. — Pianos et Orgues électriques. — Cinémas salon. — Lanternes électriques portatives. — Téléphonie et T. S. F. — Lumière froide. — Laboratoires. — Éclairage des villas et châteaux, etc., etc...

Ce sont **LES SEULS** accumulateurs ne contenant pas de liquide libre et qui aient exactement la même capacité que les accumulateurs liquides.

Ce sont **LES SEULS** accumulateurs ayant tous les avantages de la pile sèche et de l'accumulateur liquide sans en avoir les inconvénients.

Ils tiennent très longtemps la charge. — Fonctionnent dans toutes les positions. — Résistent à toutes les trépidations. — Facilité de recharge. — Jamais d'acide. — Très longue durée. — **ILS SONT FORMELLEMENT GARANTIS.**

Catalogue n° 3 et renseignements sur demande

G. FROMONT, Ingr, **33, rue Chevallier, Levallois-Perret (Seine)** Téléph. 364

CÉRÉSITE

ASSÈCHE INFAILLIBLEMENT LES CAVES INONDÉES ET LES MAISONS HUMIDES

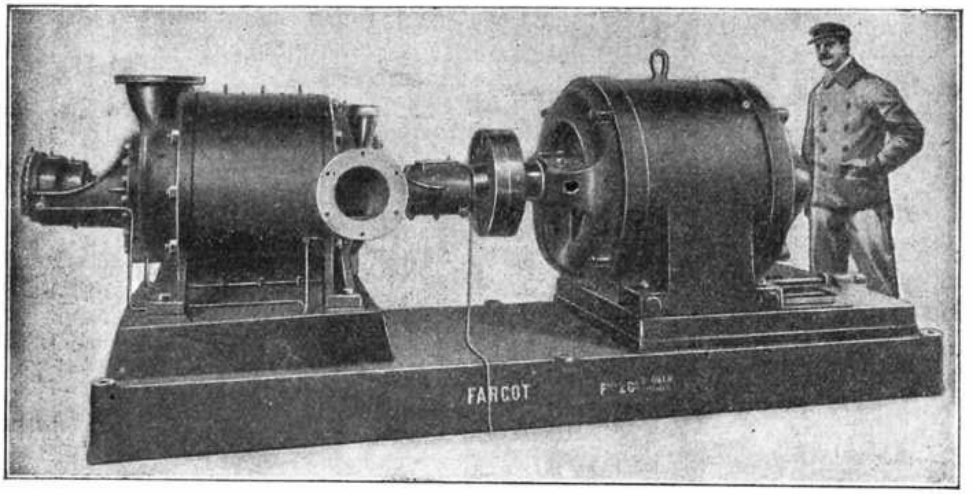
Références 1er ordre D. R. P. Brevetée S.G.D.G. Patented, Prospectus gratuit.

H. et L. Wunner, 91 c. Boulevard Voltaire, Paris.

ÉTABLISSEMENTS
FARCOT

SAINT-OUEN-PARIS

Adresse télégraphique : **FARCOT, St-OUEN-sur-SEINE** ✱✱✱ Téléphone { **505-33** / **504-55**



DYNAMO POMPE POUR PUITS DE MINE
Débit 360 mètres cubes heure — Hauteur 230 mètres — Moteur 450 HP

POMPES CENTRIFUGES
à basse et à haute pression

MACHINES et CHAUDIÈRES à VAPEUR

Appareils de LEVAGE et MANUTENTION
TRANSPORTS AÉRIENS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

AVON

CETTE MARQUE

EST

UNE GARANTIE

DE QUALITÉ

pour Pneus auto, moto, vélo et tout caoutchouc industriel

88, Avenue des Ternes

Télég. Pneuavon **Téléphone Wagram 41-53**

DEMANDEZ

Notice et Conditions du
BUREAU TECHNIQUE D'ÉTUDES & DE PROJETS
Envoi franco

MÉCANIQUE DE PRÉCISION
ÉLECTRICITÉ — T. S. F. — INVENTIONS
DESSINS POUR LA CONSTRUCTION
OPTIQUE — PHOTOMÉTRIE

RECHERCHE D'AUTRES SOLUTIONS

Analyse = Étude
Vente et Dépôts
de BREVETS

M. CAMILLE RAPP
Ingénieur-Conseil
Ex-chef du Service des Etudes et de construction du laboratoire particulier de M. A. Blondel.
16, rue Bouchut, Paris (15e)

Boulier compteur chiffré

de Mme CORDONNIER Directrice

DE L'INSTITUTION DES FILLETTES RETARDÉES

6, Avenue du Midi. — PARC SAINT-MAUR

Téléphone : 103

Les particularité et nouveauté de ce boulier, destiné aux commençants, ou élèves des écoles enfantines résident en :

1° **Boules numérotées**, donnant très vite aux enfants la notion des quantités représentées par des chiffres. — Distinction des nombres pairs et impairs peints en 2 couleurs différentes ;

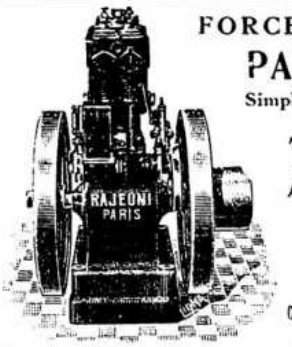
2° **Tringles mobiles**, permettant de déplacer, brouiller et replacer les nombres par ordre numérique, ce qui est un jeu pour les enfants, en même temps qu'il leur enseigne l'étude des nombres souvent longue à acquérir.

Ce Boulier a été honoré d'une Médaille d'argent au 13e Concours Lépine 1913

ASTER

Moteurs à pétrole
COMPTEURS D'EAU
Volumétriques à piston rotatif
en service dans la plupart des villes de France et de l'Étranger.
(Se méfier des imitations)

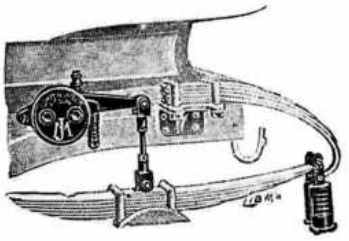
Bureaux et Usines:
102, Rue de Paris, St-Denis-sur-Seine



FORCE MOTRICE
PARTOUT
Simplement
Instantanément
TOUJOURS
par les MOTEURS
RAJEUNI
119, Rue St-Maur
PARIS
Catalogue N° S et Renseignements sur demande.

Téléph. 923-82 - Télég. RAJEUNI-PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "



AMORTISSEURS
COMPENSATEURS
DÉMARREUR **J. M.**

JACQUET-MAUREL

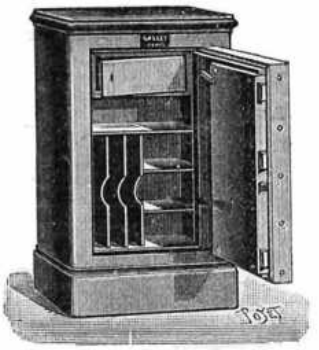
3 & 5, boulevard de la Seine

Téléphone : 1re ligne · Wagram 1-80
2e ligne : Neuilly 90

NEUILLY (Seine)

Coffres-Forts

INCOMBUSTIBLES



Pour Valeurs, Bijoux, Livres de Comptabilité, depuis 190 francs
COFFRES-FORTS à sceller dans l'épaisseur du mur, depuis 35 francs

COFFRETS A BIJOUX

GALLET

66, Boulevard Magenta, 66, PARIS

Envoi franco du Catalogue sur demande.

SIDE-CARS

"MILLS FULFORD"

M. JOUVE & Cie

Agents Généraux

145, Boulevard Murat, 145

PARIS

Envoi du Catalogue sur demande.

DÉCOLLETAGE de PRÉCISION
PETITE MÉCANIQUE

Boulons, Ecrous, Goujons finis
GOUPILLES CONIQUES
Rondelles, Tiges filetées
VIS A MÉTAUX
Ecrous à Oreilles
Vis à Violon

Henry MICHEL

TÉL. 946-97
Disponibles En Magasin
DEMANDER LES TARIFS

105 AVENUE PARMENTIER

INSTRUMENTS DE PRÉCISION POUR LES SCIENCES

Maison fondée en 1900

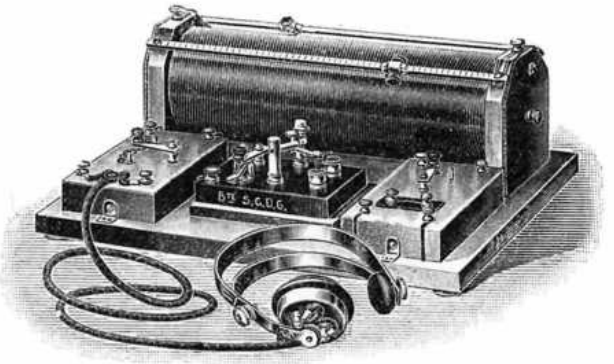
G. PÉRICAUD
CONSTRUCTEUR

Téléphone : 900-97

PARIS — 85, boulevard Voltaire — PARIS

TSF

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



MANUEL PRATIQUE de T. S. F.

2e Edition revue et augmentée (Dixième mille). Renferme le nouveau service complet des signaux internationaux et horaires avec groupes de 7 à 8 chiffres et indicatifs des 14 nouvelles stations européennes en vigueur au 1er octobre 1913. — Envoi contre 0 fr. 50.

POSTES RÉCEPTEURS FIXES ET PORTATIFS

Poste Horaire B. C. M.

Poste Continental en Oudin pour grandes distances

Poste Mixte portatif pour amateurs

Poste Complet en Tesla pour Observatoires, Stations radiotélégraphiques, Universités, etc.

Détecteurs électrolytiques et à cristaux brevetés S. G. D. G.

Pièces détachées permettant aux amateurs de monter eux-mêmes des postes TSF

Fournitures pour antenne, etc.

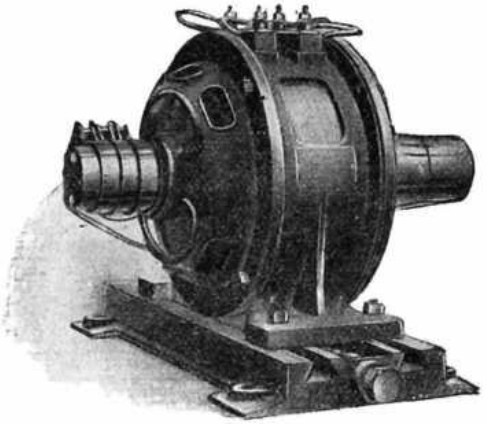
Catalogue illustré franco

LEGENDRE FRÈRES

Constructions Électriques et Mécaniques

37, Rue Saint-Fargeau
PARIS (20e Arrondt)

TÉLÉPHONES :
ROQUETTE 27-26
ROQUETTE 27-36



MOTEURS ÉLECTRIQUES
DYNAMOS

Rhéostats spéciaux

PARAFOUDRES " GARTON "

RÉPARATIONS DE MOTEURS
de tous systèmes et puissances

INSTALLATIONS COMPLÈTES

ÉCLAIRAGE

ENVOI DE CATALOGUES ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

BOUTEILLE DE SÛRETÉ

Brevetée S. G. D. G.

Se vidant, mais ne pouvant se remplir

Cette bouteille, pour laquelle il a été pris un Brevet, et qui a été exposée au Concours Lépine, permet la vidange du liquide, mais ne peut être remplie pratiquement ni en cours de vidange ni une fois vide. Le fabricant du produit la remplit après avoir brisé le cachet de sûreté en cire rouge sur le côté du goulot. De la sorte, les consommateurs du " NATUREL " sont assurés de déguster le véritable produit.

Cette invention est réclamée depuis longtemps par les Distillateurs-Liquoristes auxquels la mise dans leurs bouteilles d'un produit étranger est préjudiciable, ainsi que par les Consommateurs qui, à leur surprise, ne dégustent pas toujours le produit demandé.

(Voir aux «petites annonces», page xxv, conditions exceptionnelles d'envoi d'échantillons.)

MM. CHANABIER Père et Fils

72, 74, 76, Rue des Carmes

AURILLAC (Cantal)

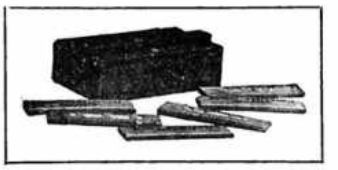
Garantit le "Véritable Naturel"

T. S. F.

LE

MORSOPHONE

T. S. F.



Appareil permettant d'apprendre à lire au son les télégrammes transmis en signaux MORSE. Seul et sans aide, quelques heures d'études suffisent.

CH. SCHMID

BAR-LE-DUC (Meuse)

Pour la vente en gros, s'adresser à M. Edmond PICARD, *53, rue Orfila, Paris (20e)*

13me CONCOURS LÉPINE

PARIS-1913

Médaille de Vermeil

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

MUNISSEZ

votre voiture d'un
Indicateur de Vitesse, Parcours et Pente...

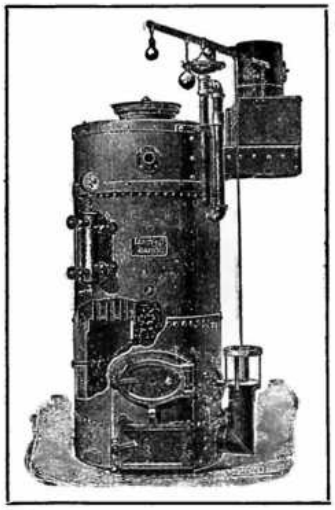
Stewart

Il rend à l'Automobiliste le **maximum de services.**
Nul autre instrument ne fournit autant de précieux renseignements. La précision rigoureuse et la construction robuste du **"STEWART"** *assurent à son possesseur une continuelle satisfaction.*

"Le STEWART" garanti **5** ans, avec **Indicateur de Pente. 200** Fr.

Téléphone : 901-31 -- 919-59 -- 926-01

Demandez à MARKT & Cie
107, Avenue Parmentier, PARIS (XIe)
et au **Salon de l'Automobile,** Salle F., Stand 5, le Traité **O** sur le **"Contrôle et le Budget des Autos"** décrivant et illustrant les différents Modèles de **"Stewart"** depuis.. .. **125** fr. — Chez les Agents d'Automobiles, Carossiers et Garages.



ÉTABLISSEMENTS LEROY

Société Anonyme au capital de 800.000 fr.
30, Rue Berthollet **PARIS**

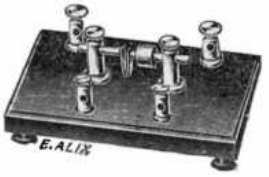
" LE CHAUFFAGE LEROY "

est le meilleur des chauffages, il a l'avantage de s'adapter merveilleusement à toutes les constructions anciennes ou modernes.

SUR SIMPLE DEMANDE ENVOI GRATUIT DE PROJETS, NOTICES, DEVIS, AUX LECTEURS DE " LA SCIENCE ET LA VIE "

GRAND PRIX *A L'EXPOSITION DE GAND 1913*

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "



Détecteur à cristaux à double réglage N° 12 du tarif I

Prix : 15 francs

LOUIS ANCEL

INGENIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN
TECHNICIEN SPÉCIALISTE POUR LA RADIOTELEGRAPHIE

MAISON FONDÉE EN 1902

91, Boulevard Pereire. — PARIS (17e)

Téléphone : **Wagram 58-64**

FOURNISSEUR DES MINISTÈRES ET DES UNIVERSITES

APPAREILS POUR LES SCIENCES ET L'INDUSTRIE

T. S. F.

BOBINES D'INDUCTION de toutes puissances, de construction très soignée. **MATÉRIEL DE RADIOTÉLÉGRAPHIE,** émission et réception, organes séparés et pièces détachées. — Bobines d'émission à étincelle musicale fonctionnant sur 110 volts continus. — Détecteur à cristaux Ancel modèle universel à réglage de précision, breveté s. g. d. g. — Détecteur-condensateur Duval breveté s. g. d. g. — Appareils d'accord. — Condensateurs fixes et réglables de haute précision. — Téléphones et casques Ancel de grande sensibilité. — Isolateurs et fil pour antennes.

CELLULES DE SÉLÉNIUM ANCEL de très grande sensibilité, pour téléphonie sans fil par ondes lumineuses, photométrie et télévision.

Pastille détectrice N° 18 du tarif I

Prix : 6 francs

RÉCOMPENSES *aux Expositions Universelles:* St-Louis 1904 et Liége 1905, Médailles d'argent. Bruxelles 1910, 1 Médaille d'or et 1 Médaille d'argent. Turin 1911, 1 Grand Prix et 1 Médaille d'or

CATALOGUE *M* SUR DEMANDE

PAR L'EMPLOI DU

PNEU FABRICABLE

TYPE 1913

50 % d'Économie

47, Rue Saint-Ferdinand

PARIS

Adresse Télégraphique **Fabricable-Paris**

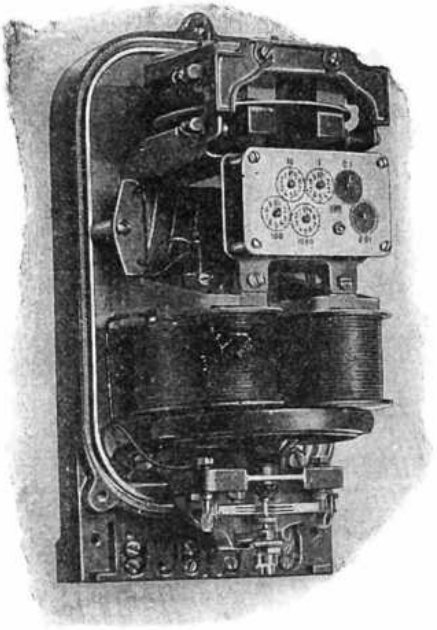
Téléphone **Wagram 66-44**

ANCIENNE MAISON MICHEL & Cie

COMPAGNIE pour la FABRICATION des COMPTEURS et MATÉRIEL d'USINES à GAZ

Société Anonyme : Capital 9.000.000 de francs

16 & 18, boulevard de Vaugirard, PARIS



Compteur d'électricité Modèle B.

COMPTEURS et APPAREILS de MESURES d'ÉLECTRICITÉ

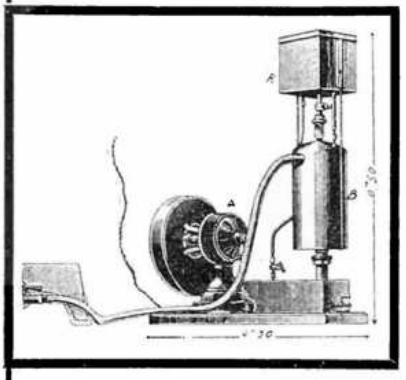
pour courant continu et pour courant alternatif, monophasé et polyphasé.

COMPTEURS d'EAU

de Volume à pistons : Système FRAGER
à piston-disque ÉTOILE D. P.
à couronne STELLA
de Vitesse : TURBINE T. E.

COMPTEUR de VAPEUR F. B.

LA CUISINE & LE CHAUFFAGE AU GAZ A LA CAMPAGNE PAR L'ÉLECTRICITÉ



Appareil

ÉLECTROAÉROGAZ

BREVETÉ FRANCE & ÉTRANGER

Exposition Internle d'Hygiène PARIS 1913 — MÉDAILLE D'OR

Concours Lépine PARIS 1913 — MEDAILLE DE VERMEIL

RAPIDITÉ PROPRETÉ ECONOMIE

Peut fonctionner sur tous voltages

MAGASIN DE VENTE ET DE DÉMONSTRATIONS
CHAUFFAGE " ESKIMO "
24, Rue du 4 - Septembre — *PARIS*

Société Nouvelle du Gaz Universel
SIÈGE SOCIAL ET ATELIERS
CHANTENAY-NANTES
(LOIRE-INFÉRIEURE)

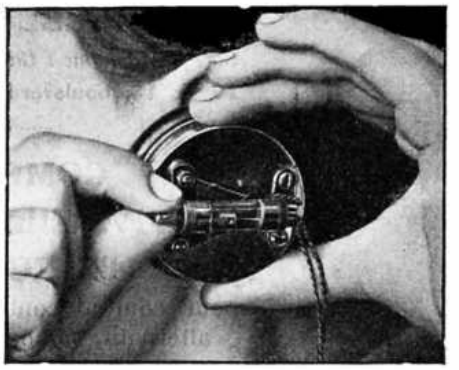
ENVOI FRANCO SUR DEMANDE DE NOTICE ET PRIX

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

RÉCEPTION DE TOUS LES RADIOTÉLÉGRAMMES

SIGNAUX HORAIRES

BULLETINS MÉTÉOROLOGIQUES



DÉPÊCHES DE PRESSE

COURS DE BOURSE

T LE PLUS TRANSPORTABLE.
Tout ce qu'il faut tient dans un Gousset

S LE PLUS SENSIBLE.
DÉTECTEUR GALÈNE NATURELLE LICENCE F. PELLIN

F LE MOINS FRAGILE
Pas de verre
Pas de liquide
Pas d'acide

"L'ONDOPHONE"

TIENT DANS LE GOUSSET

BREVET H. HURM

Se branche instantanément sur n'importe quelle prise de terre d'une part, soit : Tuyau d'eau ou de gaz, et, d'autre part, comme Antenne, sur une masse métallique quelconque: Rampe de balcon, d'escalier, poêle, fourneau, baignoire, bicyclette, automobile, etc.

RECORD DE SENSIBILITE :

ON ENTEND LA "TOUR", **SANS BOBINE D'ACCORD**

1° **DANS TOUTE LA FRANCE ET PARTIE DE L'ÉTRANGER...** — En le branchant sur la borne du fil de ligne d'un appareil téléphonique.

2° **A PLUS DE 400 kilomètres...** — Avec une antenne à un SEUL FIL de 30 mètres de long, 5 mètres de haut, isolée sur UN petit isolateur de sonnerie électrique.

3° **A 30 kilomètres de PARIS, un PARAPLUIE suffit...!**

Tout **S**on **F**onctionnement. **T**oute **S**a **F**abrication

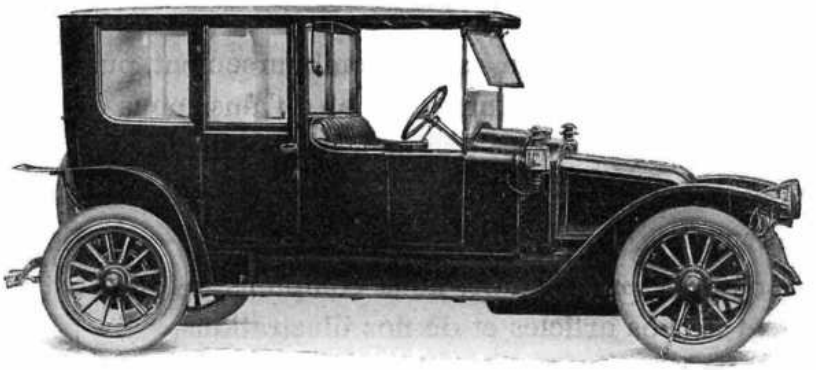
SONT GARANTIS

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT OU BON DE POSTE DE 25 FRANCS.

Horace HURM, 14, Rue Jean-Jacques-Rousseau. - PARIS-Ier

RENAULT

BILLANCOURT (Seine)



VOITURES de TOURISME et de VILLE

VOITURES de LIVRAISONS

OMNIBUS & CAMIONS

GROUPES INDUSTRIELS

GROUPES MARINS

MOTEURS D'AVIATION

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

NOS ABONNEMENTS

Nous n'offrons à nos lecteurs ni concours, ni abonnements remboursables, ni primes d'aucune sorte.

La seule faveur que nous consentions à nos abonnés consiste à insérer gratuitement pour chacun d'eux douze lignes de nos petites annonces (soit en une seule annonce, soit par annonce de trois lignes) à paraître dans le courant de l'année d'abonnement.

Et, si l'on veut, cela est un remboursement, puisque le prix de la ligne est de un franc, et qu'ainsi nous donnons à nos abonnés 12 francs d'annonces gratuites.

Nous n'employons aucun agent pour solliciter des abonnements.

Pour notre propagande, nous comptons uniquement sur l'intérêt de nos articles et de nos illustrations.

A part la gratuité des petites annonces, nous signalons deux avantages qu'on trouve à s'abonner au lieu d'acheter le magazine au numéro :

1° L'abonné reçoit son exemplaire de chaque mois soigneusement enveloppé et plusieurs jours avant la mise en vente chez les marchands ;

2° L'abonné est sûr qu'aucun numéro ne manquera à sa collection.

Or la collection de *La Science et la Vie*, ainsi que l'on peut s'en rendre compte dès maintenant, formera une bibliothèque très spéciale et de haute valeur.

On peut s'abonner en envoyant directement à l'Administration de *La Science et la Vie*, 13, rue d'Enghien, Paris, un mandat-poste de 12 francs pour la France, et de 20 francs pour l'Étranger.

On s'abonne aussi sans frais dans n'importe quel bureau de poste de France ou des colonies.

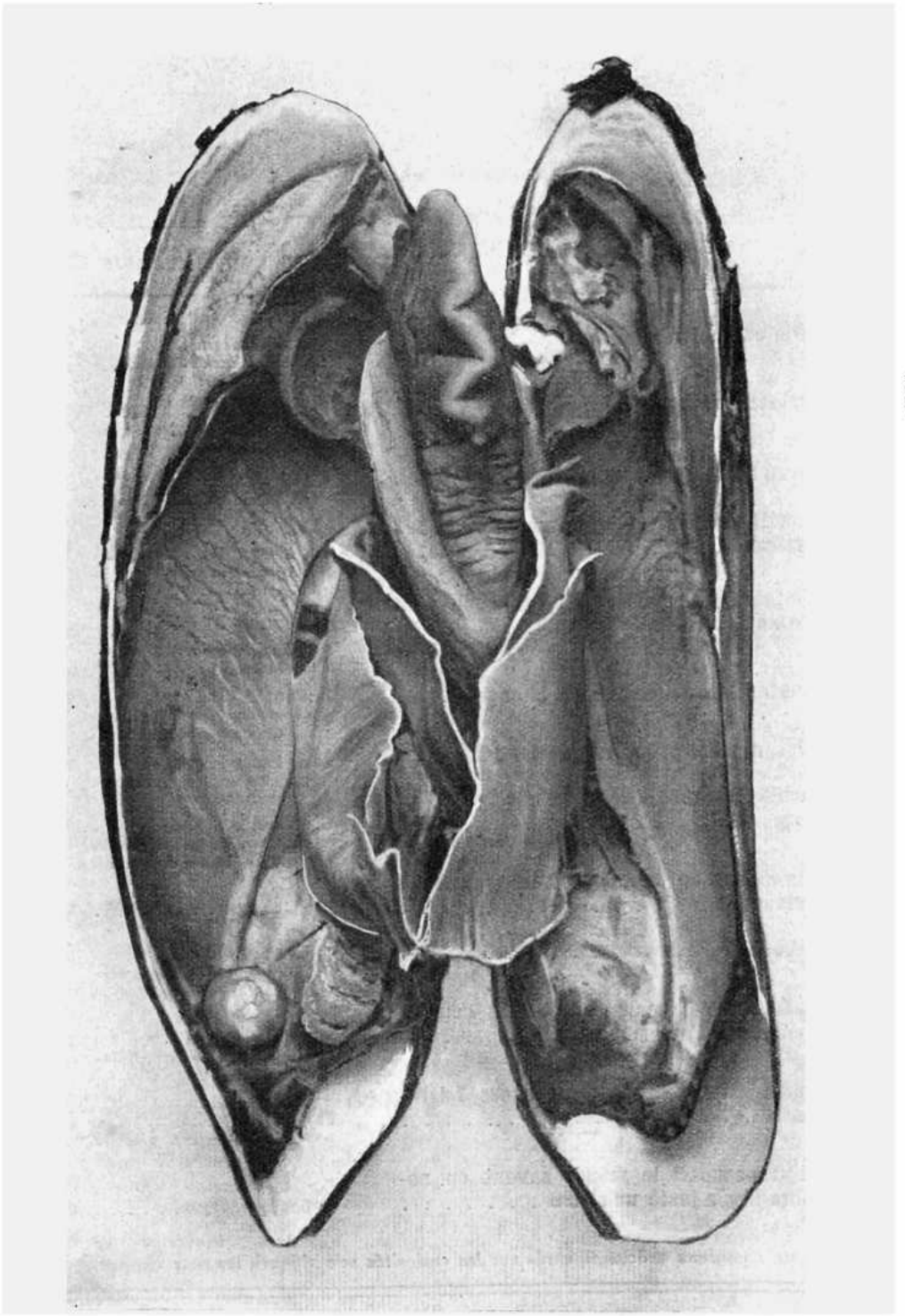
SOMMAIRE

Numéro 8 — Novembre 1913

La Perle et l'huître perlière.	Raphaël Dubois . . . . . Professeur de physiologie à l'Université de Lyon.	147
L'Aluminothermie et ses applications	Raoul Chénard. . . . . Ingénieur des Arts et Manufactures.	163
La Fièvre typhoïde est définitivement vaincue.	Dr Perdrizet . . . . . Médecin-major de l'armée.	177
Le Fonctionnement du browning expliqué clairement	Ch. Lattès. . . . . Agrégé des Sciences physiques.	185
On photographie maintenant jusqu'à la voix humaine	Dr Marage. . . . . Chargé de cours à la Sorbonne.	195
La Manutention mécanique des bagages. . . .	P. Pons . . . . . Ingénieur, inspecteur à la Cie Paris-Orléans.	207
Les plus récents paquebots de France. . . .	Jules Lancry . . . . . Ingénieur des Arts et Manufactures.	217
La Machine va révolutionner l'agriculture en France.	C. Julien. . . . . Membre de la Société des Agriculteurs de France.	225
Les Classiques de la Science. La génération spontanée	Louis Pasteur.	244
La Méthode de Pasteur	Ernest Lavisse . . . . . Directeur de l'Ecole normale supérieure.	250
Les Maisons de l'avenir seront-elles coulées en béton dans des moules.	Victor Raynouard . . . . . Ingénieur des Arts et Manufactures.	257
Le Beurre est l'objet de nombreuses falsifications.	Francis Marre. . . . . Chimiste-expert près la Cour d'appel.	269
Ce qui préoccupait le monde savant en novembre il y a juste un siècle	Dr Georges Vitoux.	270

Et de nombreux articles illustrés sur les curiosités scientifiques les plus récentes.

LA SCIENCE ET LA VIE PARAIT CHAQUE MOIS
Le Numéro 1 fr. — Abonnements : France 12 fr. — Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Enghien. — PARIS



UNIO RENFERMANT UNE PERLE DANS LE BORD DU MANTEAU

L'unio ou « margaritana margaritifera » est une espèce de moule vivant dans certaines eaux douces d'Europe et produisant parfois de fort jolies perles.

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris par tous

Paraît chaque mois — Abonnements : France 12 fr., Etranger 18 fr.

Rédaction, Administration et Publicité : 13, Rue d'Enghien, PARIS — Téléphone : Bergère 43-16

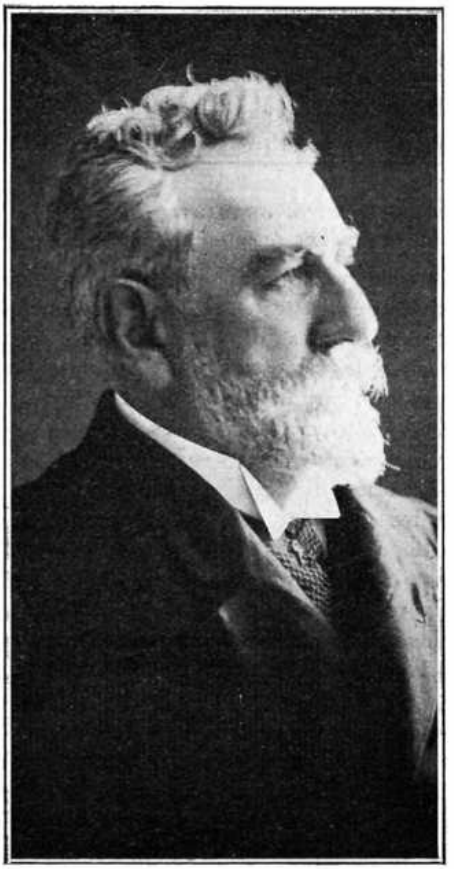
Tome II — Novembre 1913 — Numéro 8

LA PERLE ET L'HUITRE PERLIÈRE

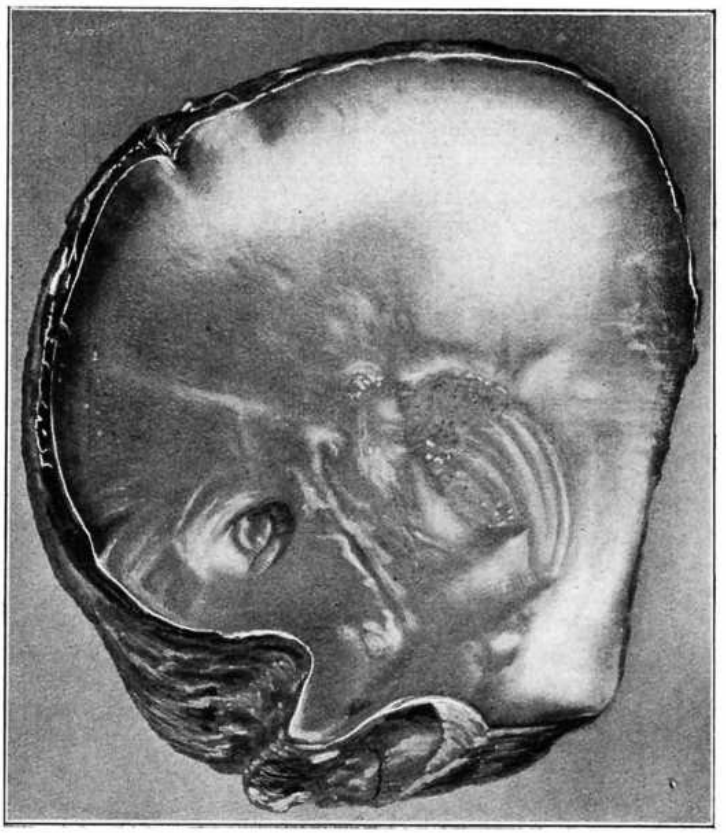
Par Raphaël DUBOIS

PROFESSEUR DE PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE ET COMPARÉE A L'UNIVERSITÉ DE LYON
DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE TAMARIS-SUR-MER

Les perles naissent dans quelques-uns des coquillages qui vivent au fond de la mer ou sur les berges des eaux douces. Presque toujours les mollusques perliers sont des lamellibranches, comme l'huître comestible et la moule ; bien plus rarement, ce sont des gastéropodes. Nombreuses sont les espèces perlières, mais beaucoup d'entre elles fournissent des perles sans beauté, ou de trop faibles dimensions pour être utilisées, ce qui leur enlève toute valeur commerciale. Le laboratoire maritime de biologie de la Faculté de Lyon, à Tamaris-sur-Mer, près de Toulon, possède une collection de perles unique au monde, non par la valeur des spécimens, mais par le nombre des variétés qui y sont représentées. On y voit, parmi les perles des eaux douces, celles fournies par les *unios* ou *mulettes* de la Bretagne, de l'Auvergne, des Charentes, de l'Allemagne, de l'Angleterre, par les moules nacrières des grands fleuves des États-Unis, par les *anodontes* de l'Italie, etc. Les espèces marines sont plus nombreuses : ce sont les perles des *huîtres* et des *moules* comestibles, qui sont devenues opaques et laiteuses, après avoir parfois possédé un assez bel orient, des *avicules*, des *perna*, des *praires* ou *venus*, des *modioles*, des *anomies*, etc. Toutes ces perles ne sont que des curiosités scientifiques, aussi bien, d'ailleurs, que celles que l'on trouve dans ces grands coquillages de la Côte d'Azur, appelés vulgairement « grandes nacres ou jambonneaux », sur lesquels on peint des marines. Ces dernières perles sont intéressantes par la variété de leur coloris : il y en a de très blanches, d'autres sont jaunes, rouges, grises, brunes, noires, parfois même transparentes comme du cristal. Malheureusement, elles perdent vite leur orient, quand elles en possèdent au sortir du coquillage. Les Romains les recherchaient, mais elles sont aujourd'hui com-



LE PROFESSEUR RAPHAEL DUBOIS



GRANDE HUITRE PERLIÈRE DE TAHITI
Cette espèce de pintadine fournit souvent de belles perles noires.

plètement délaissées. Sur les côtes de l'Océan, on trouve des coquillages gastéropodes à la nacre irisée, les ormées de Bretagne, appelés *haliotides* par les savants, qui contiennent parfois, mais très rarement, des perles aux riches reflets, introuvables d'ailleurs dans le commerce. Toutes les véritables perles *fines* d'origine marine sont exotiques. Par contre, dans les eaux douces d'Europe, en Russie, en Allemagne, en Angleterre, en France et dans d'autres pays, on trouve des perles parfois très jolies provenant des mulettes ou unios, tels que l'*unio* ou *margaritana margaritifera*, l'*unio sinuata*, etc.

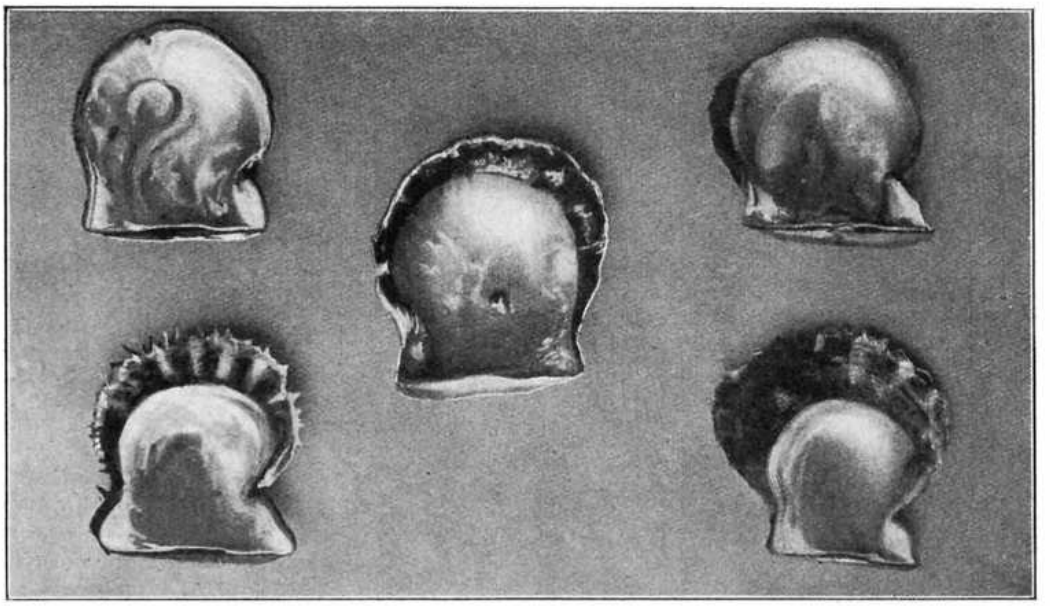
L'éclat de ces perles est inférieur à celui des perles d'Orient. Mais dans les grands fleuves d'Amérique, on en pêche de fort belles, qui atteignent parfois une valeur considérable : elles sont surtout recherchées pour la variété de leurs couleurs et la délicatesse de leurs tons, qui permettent de composer des parures d'une grande beauté et d'une délicieuse originalité. La maison Tiffany de New-York, en 1900, à l'exposition de Paris, en avait montré des spécimens. La vogue de ces perles des eaux douces américaines a été si grande qu'à certaines époques les cultures étaient abandonnées par tout un peuple de chercheurs de perles, atteint de ce que l'on avait appelé *la fièvre perlière*. Pour trouver quelques perles, on a sacrifié des millions de coquillages nacriers et provoqué ainsi une crise inquiétante de l'industrie nacrière. On cherche à y remédier aujourd'hui par divers moyens et, en particulier, par le *procédé de radiographie* dont il sera parlé plus loin et que j'avais imaginé dès 1901.

Mais incontestablement les plus belles perles sont produites par des coquillages qu'on trouve dans les mers chaudes.

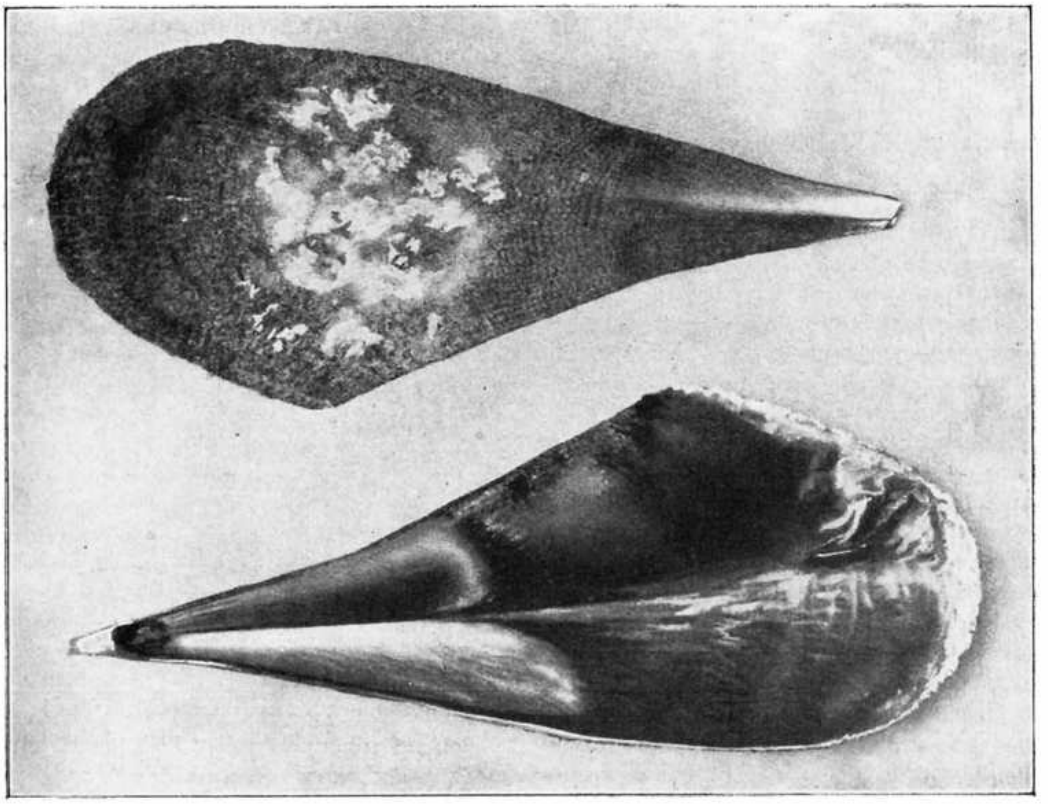
Les perles roses d'un grand gastéropode des Antilles, *pteroceraslambis*, sont très rares et d'un prix très élevé. Les perles fines les plus recherchées sont celles fournies par les mollusques lamellibranches appartenant au genre *margaritifera*. Ce genre comprend une trentaine d'espèces, qui sont plutôt des variétés commerciales : toutes peuvent se rapporter à deux types bien distincts : la grande huître perlière ou *margaritifera maxima*, et la petite ou *margaritifera vulgaris*.

Celles du premier type se rencontrent principalement dans l'océan Pacifique et dans l'océan Indien, et celles du second dans une foule de régions et particulièrement à Ceylan, l'une des localités du monde qui fournissent les plus belles perles.

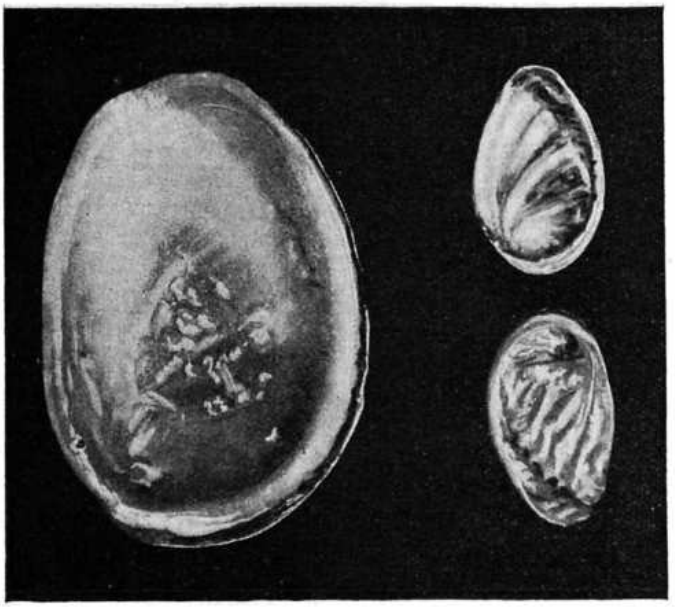
Si la taille et la beauté des perles ne sont pas en rapport avec la grandeur du coquil-



Quelques espèces de coquillages perliers : en haut, huîtres de Ceylan et de Californie ; au centre, huître de la Nouvelle-Calédonie ; en bas huîtres du Japon et de Tunisie.



Les perles que produit la grande nacre ou « Jambonneau » de la côte d'Azur sont intéressantes par leur polychromie, mais elles perdent tout orient quand on les retire de la mer.



ORMÉE DE BRETAGNE OU HALIOTIDE
Un coquillage de nos climats qui produit parfois, mais fort rarement, de jolies perles.

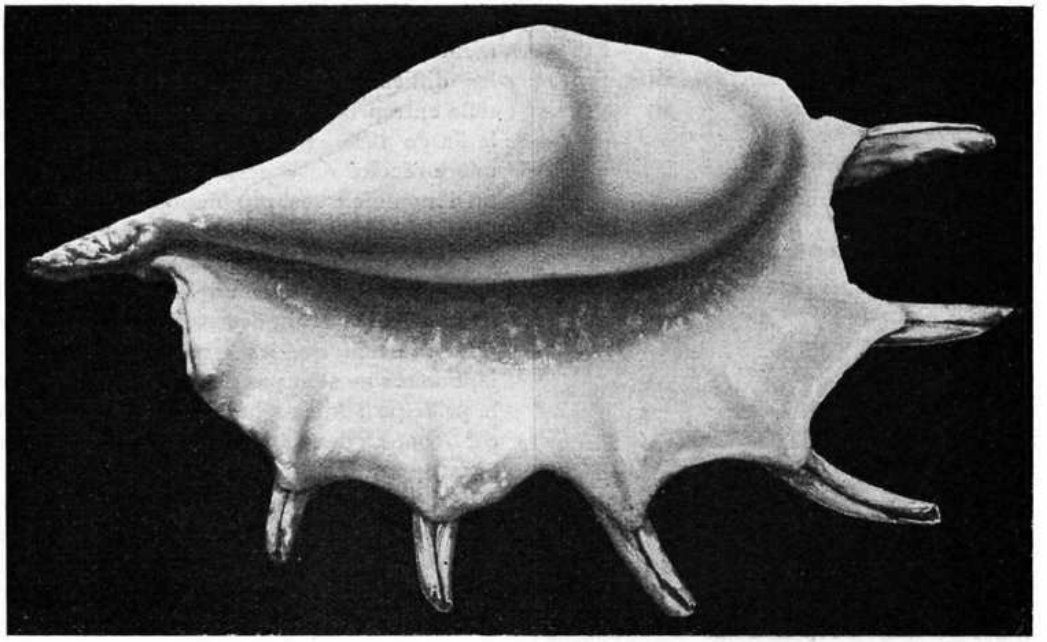
lage qui les produit, elles paraissent dépendre, dans une certaine mesure, de la beauté et de l'épaisseur de la nacre.

En effet, l'espèce d'huître perlière qu'on pêche à Ceylan se trouve jusque sur les côtes du Sud-Tunisien, dans le golfe de Gabès, où elle forme des bancs importants; mais la nacre de ces coquillages méditerranéens est beaucoup plus mince et les perles qu'ils produisent, douées d'un très bel orient, sont rares et restent toujours petites et sans valeur commerciale comme leur nacre. Ce sont ces « mères-perles » que j'ai pu étudier de très près, en Tunisie, en 1901, au cours de la mission qui m'avait été confiée par le ministère des Colonies, et que j'ai pu faire vivre au laboratoire de Tamaris-sur-Mer et sur d'autres points de notre littoral. Je suis même parvenu à leur faire centupler par *production forcée* le nombre de perles qu'elles donnent à l'état naturel. Les perles obtenues par cette culture avaient le même orient que celles de Gabès; certaines huîtres que j'avais apportées bien vivantes de mon laboratoire de Tamaris à Paris en possédaient jusqu'à trois ou quatre, ainsi que j'ai pu le montrer à l'Académie des Sciences, dans la séance du 19 octobre 1903.

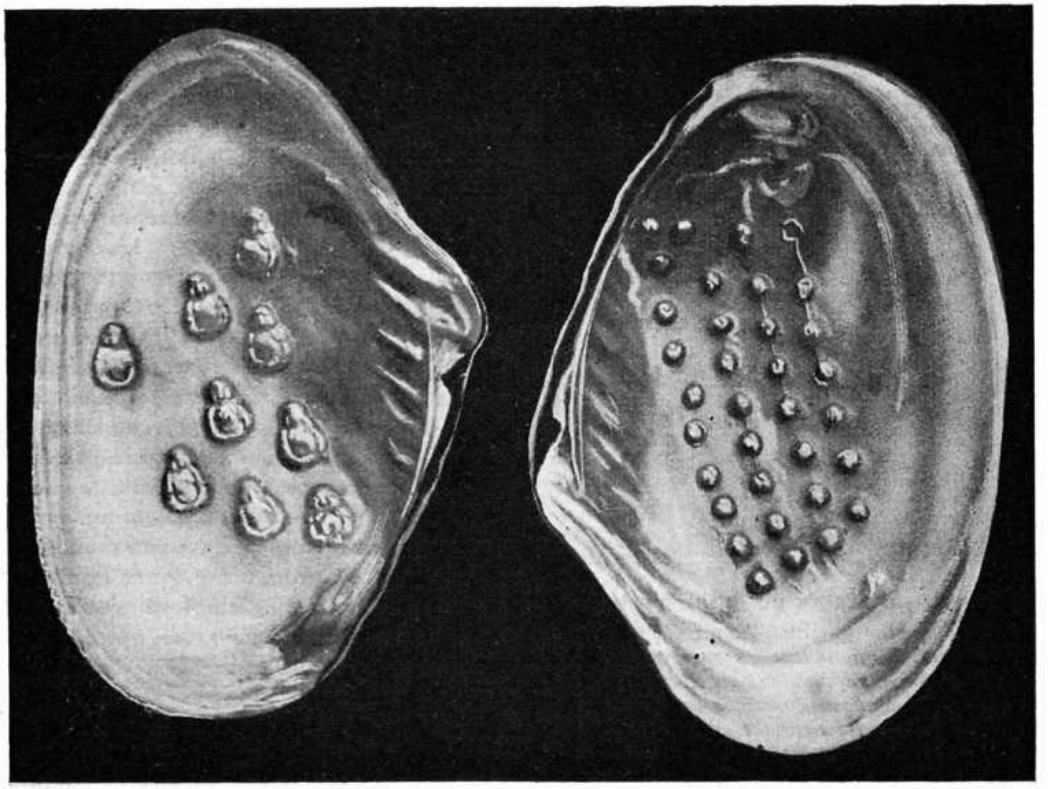
La petitesse de ces perles fines de culture est leur seul défaut, mais il est capital. Il est probable, toutefois, qu'on pourrait le faire disparaître en reprenant mes expériences dans des eaux plus chaudes que celles de la Méditerranée.

La *culture de l'huître perlière* a été tentée bien souvent dans les pays les plus divers; mais, comme l'a fait remarquer M. Fameson, au dernier congrès britannique pour l'avancement des Sciences, les compagnies ou les industriels isolés qui se sont livrés à des essais dans ce sens ont eu le tort grave de ne pas s'assurer le concours de biologistes plus ou moins spécialisés dans les questions de culture des mollusques marins. J'ai connu un Américain qui était venu à Arcachon pour étudier l'ostréiculture, croyant que l'huître perlière est comparable à notre huître comestible : c'est là une grosse erreur, car la « mère perle » ou pintadine n'est pas une « huître ». C'est une aviculidée qui se rapproche beaucoup de la moule. On juge par là des fautes qui ont pu être commises dans la suite et des pertes en résultant pour les compagnies qui avaient engagé de gros capitaux dans des entreprises conduites par une méthode aussi empirique. Dans d'autres cas, les biologistes qui ont étudié la question semblent s'être préoccupés de la solution de certains problèmes purement scientifiques bien plus que des applications pratiques. C'est au Japon seulement que l'on a pu constater, jusqu'à présent, les bons effets de l'alliance de l'homme de science et de l'industriel.

Là, l'heureuse association d'un savant, le professeur Mitsukiri, de l'Université de Tokio, mort récemment, et de M. K. Mikimoto, commerçant et industriel clairvoyant, patient et actif, a créé d'importantes exploitations très rémunératrices. Lorsque M. Mikimoto commenca son travail pratique dans les pêcheries de Shima, il eut le sort commun des précurseurs, il fut ridiculisé par ses amis « parce qu'il jetait son argent dans la



Cette coquille est celle d'un grand gastéropode des Antilles, le pteroceraslambis, *dont les perles roses sont très recherchées à cause de leur rareté et de leur nuance.*



Ces deux coquilles de dipsas plicatus *contiennent de petites images de Bouddha en plomb et de petits corps arrondis que le mollusque a recouverts de nacre.*

PÊCHEUR DE PERLES DU GOLFE PERSIQUE

Les plongeurs persans, avant de descendre dans la mer, se bouchent les oreilles et le nez avec du coton, et, après deux ou trois larges inspirations, ferment leurs narines avec une petite pince en corne. Ils tiennent entre les dents un grand couteau pour se défendre au besoin contre les requins. Ils portent autour du cou un panier destiné à recueillir les huîtres perlières. Ils se laissent couler en se cramponnant à une sorte de trapèze alourdi par deux pierres.

mer ». Cependant, surmontant successivement, avec l'aide du professeur Mitsukiri, les difficultés inhérentes aux débuts d'une telle entreprise, il fit breveter son procédé à la fin de 1898, et mit sur le marché sa première récolte de « perles de culture », ainsi qu'il nommait ses productions, en 1900, à l'Exposition internationale de Paris. En 1911, la nouvelle industrie faisait vivre cinquante familles, installées dans un village né au bord d'une île auparavant déserte. Hâtons-nous de dire, pourtant, que les « perles de culture » japonaises ne sont pas des perles fines et que le principe sur lequel repose leur production est connu depuis fort longtemps. Dès leur apparition à Paris, j'ai examiné au microscope la coupe d'une de ces prétendues perles et j'ai reconnu qu'elle était formée d'un disque plan-convexe en nacre ordinaire, recouvert sur sa face bombée d'une mince couche de nacre brillante déposée par l'huître. Sur la face plane avait été collé un autre disque également en nacre, mais sans couverture de nacre brillante, et, pour ce motif, terne comme un bouton de chemise. L'orient du côté brillant est assez beau pour qu'une fois montées en épingles de cravates, en boutons de chemise, etc., ces fausses perles puissent être confondues avec les véritables, dont elles n'ont, d'ailleurs, ni la solidité, ni la valeur.

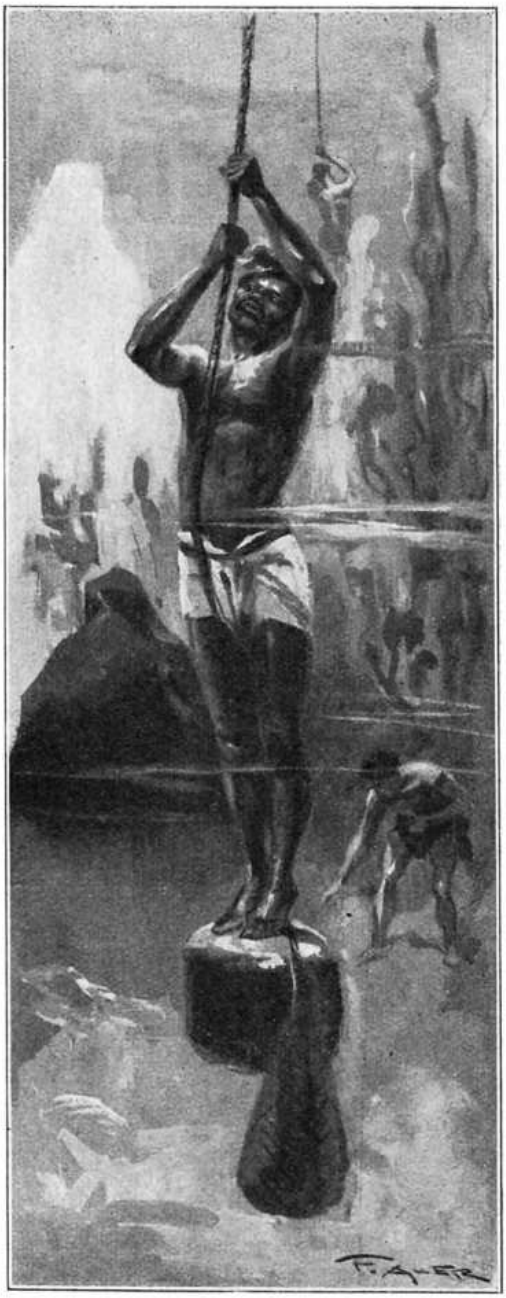
Ces « ampoules » sont obtenues par le procédé appliqué jadis par Linnée aux coquillages perliers des eaux douces, mais utilisé depuis des siècles par les Chinois. Ces derniers introduisent dans la membrane coquillière du manteau charnu d'un grand mollusque lacustre, *dipsas plicatus* des corps arrondis en forme de chapelet, de petits Bouddha en plomb, etc , qui ne tardent pas à être recouverts d'une couche de nacre. C'est encore ce procédé qui fut mis en œuvre par le professeur Boutan, avec un mollusque gastéropode l'*haliotide* ou *ormée* de Bretagne. Je l'ai moi-même employé avec succès en opérant sur *haliotis tuberculata* de la Méditerranée, dont la nacre est très blanche et très brillante.

Les huîtres perlières du Japon sont de la même espèce que celles de Tunisie, mais la nacre en est plus épaisse. En 1905, le nombre de celles qui ont été opérées était de 250 000 à 300 000, chiffre qui doit être de beaucoup

dépassé aujourd'hui. Le succès grandissant des ampoules japonaises ou *blisters* a tenté des industriels d'autres pays : M. Saville-Kent, qui avait institué dans le détroit de Torrès entre l'Australie et la Papouasie la culture de la grande espèce *margaritifera maxima*, en vue surtout d'exploiter la nacre, aurait réussi également à obtenir des ampoules, et ces dernières seraient déjà sur les marchés de Paris et des Etats-Unis. Elles se produiraient beaucoup plus rapidement avec la grande huître qu'avec la petite espèce japonaise.

Des essais de culture ont été également entrepris pour les coquillages nacriers des eaux douces; ils ne paraissent pas avoir donné, jusqu'ici, de résultat pratique, bien qu'il ne soit pas impossible, comme je l'ai montré au Congrès international des pêches maritimes à l'Exposition de 1900, de forcer des unios à produire des perles. Mais cette culture serait surtout intéressante pour l'industrie nacrière, car rien ne peut remplacer la nacre pour certains usages, et le prix de cette substance est devenu très élevé par suite de la dévastation des bancs de mollusques nacriers par les chercheurs de perles, et même, dans certaines localités, par les éleveurs de canards. L'emploi de la dynamite et de l'hypochlorite de chaux par les braconniers, les détritus rejetés par les usines dans les rivières contribuent beaucoup à la destruction des nacres des eaux douces : il serait possible d'y remédier par une réglementation intelligente et surtout par une surveillance effective. En outre, l'importation de certaines espèces exotiques serait indiquée. En Amérique, comme je l'ai déjà dit plus haut, on s'est beaucoup préoccupé des mesures de protection contre la dépopulation causée par la « fièvre perlière », que l'on a enrayée en appliquant mon procédé de radiographie pour la recherche des perles.

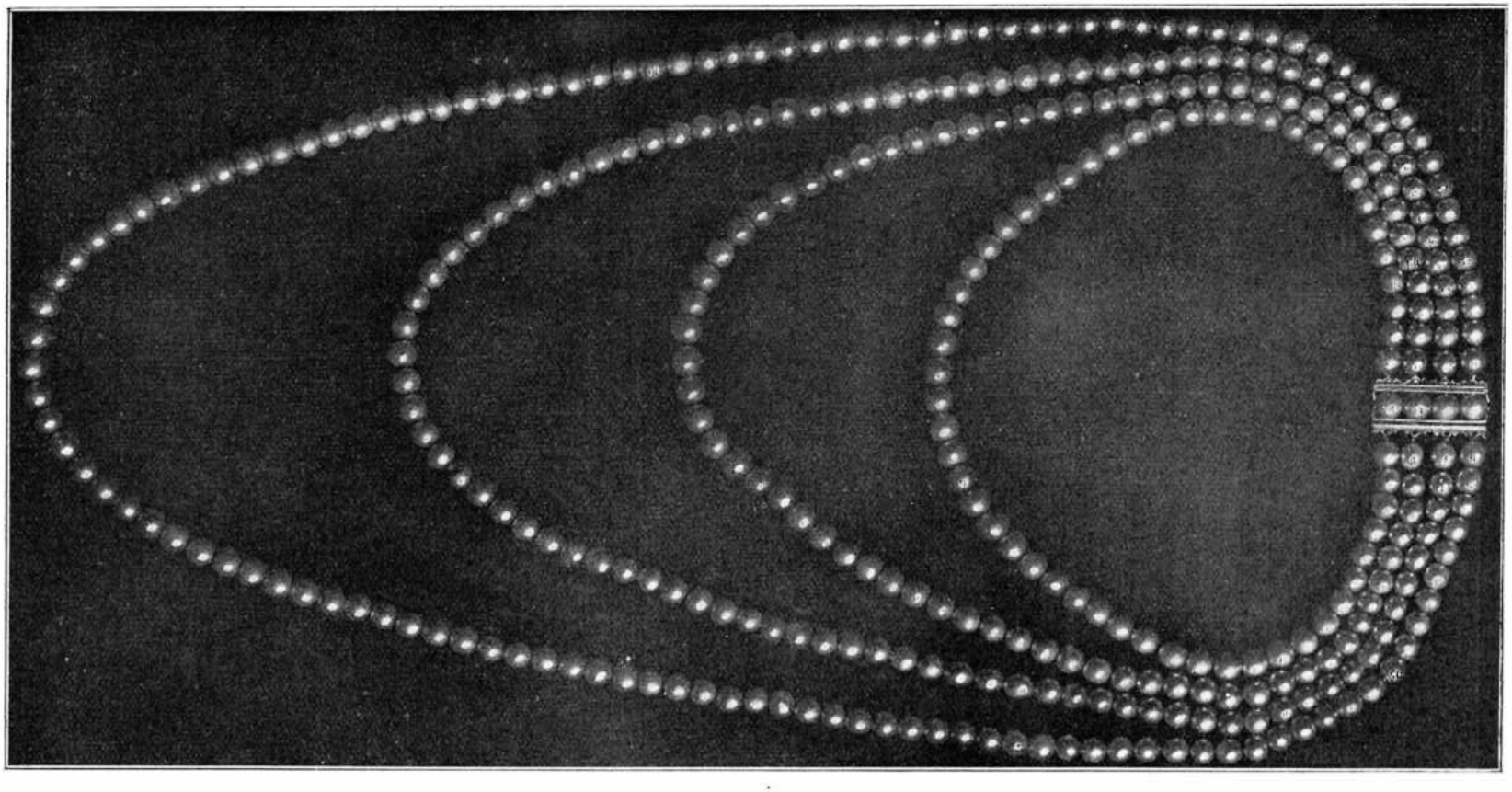
En 1901, j'ai montré que l'on pouvait radiographier une perle renfermée dans une coquille double d'unio, même assez épaisse, et plus tard, j'ai étendu cette méthode aux huîtres perlières marines. Cette opération peut se faire sans danger pour la vie de l'animal, à condition d'opérer assez vite. Il y a quelques années, un jeune ingénieur américain, M. Salomon, installa, à Ceylan, dans l'île d'Ipantivu, une véritable usine radio-



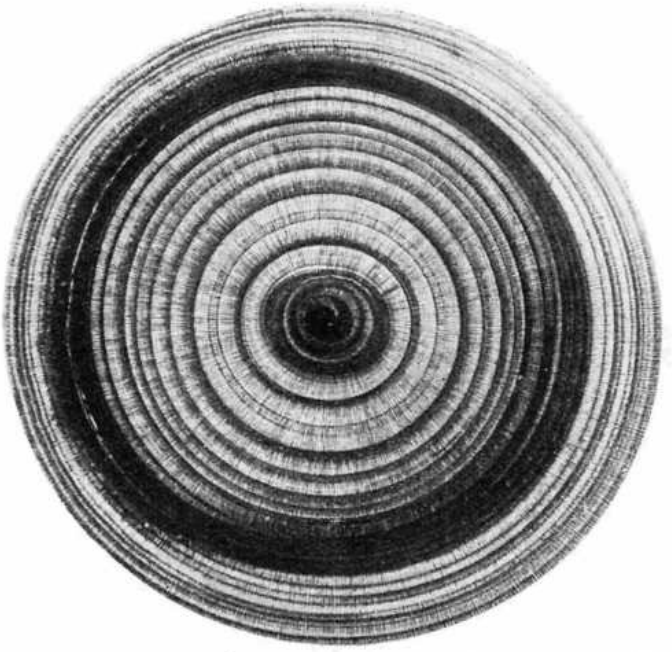
PÊCHEURS DE PERLES DE L'OCÉAN INDIEN

Une grosse pierre suspendue à une corde sert à entraîner rapidement le plongeur jusqu'au banc d'huîtres en lui évitant l'effort qu'il devrait fournir pour s'enfoncer de lui-même. Une fois sa récolte de coquillages rassemblée en toute hâte, l'homme tire sur la corde pour se faire ramener à la surface. La durée totale de la plongée n'excède pas en général cinquante secondes. Des auteurs sérieux affirment toutefois que le séjour sous l'eau peut exceptionnellement se prolonger davantage.

L'un des deux grands colliers de perles figurant parmi les joyaux de la couronne de France



Le trésor des joyaux de la couronne de France fut institué par lettres patentes de François Ier à l'époque de ses fiançailles avec Éléonore d'Autriche. Tour à tour mise en gage ou enrichie par les successeurs de ce souverain, cette collection devint réellement importante sous le règne de Louis XIV. Après la Révolution de 1789, l'Assemblée nationale fit faire un inventaire des joyaux et en décréta l'exposition au Garde-Meuble où la plupart furent volés. Napoléon Ier et ses successeurs s'efforcèrent de reconstituer et d'augmenter le trésor. Après la chute de Napoléon III, il en fut fait un nouvel inventaire. Une loi votée par les Chambres, le 10 décembre 1886, décida la vente aux enchères publiques de la majeure partie des bijoux de la collection. Le collier de 462 perles pesant 3 808 grains, représenté par notre figure, qui faisait partie de la parure de l'impératrice Eugénie, fut ainsi vendu, le 12 mai 1887, pour 295 800 francs.



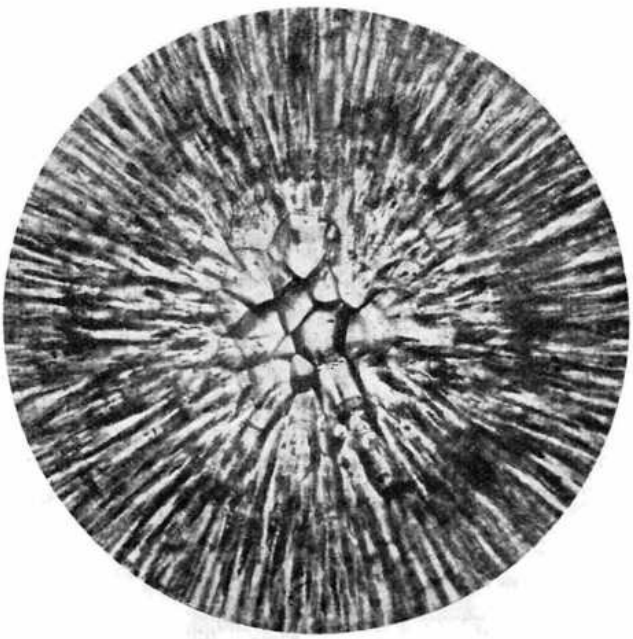
COUPE CENTRALE D'UNE PERLE DE PINNA (GRANDE NACRE) EXAMINÉE AU MICROSCOPE

Cette coupe met en évidence le mode de formation de la perle par strates concentriques superposées autour du noyau. Elle montre aussi les parois radiales de conchioline *délimitant les alvéoles.*

graphique pour l'application de mon procédé : les huîtres perlières rangées dans des casiers sont placées sur une sorte de trottoir roulant et radiographiées au passage. Celles qui contiennent de grosses perles sont ouvertes, celles qui n'en ont que de petites sont *mises en nourrice*, et les autres parquées. Malheureusement, dans cette région, le parquage et la culture des pintadines n'a pas donné les résultats qu'on en attendait. En tout cas, la radiographie offre le grand avantage d'éviter le massacre annuel de millions d'huîtres et l'infection redoutable qui, dans certaines localités, résulte de leur putréfaction.

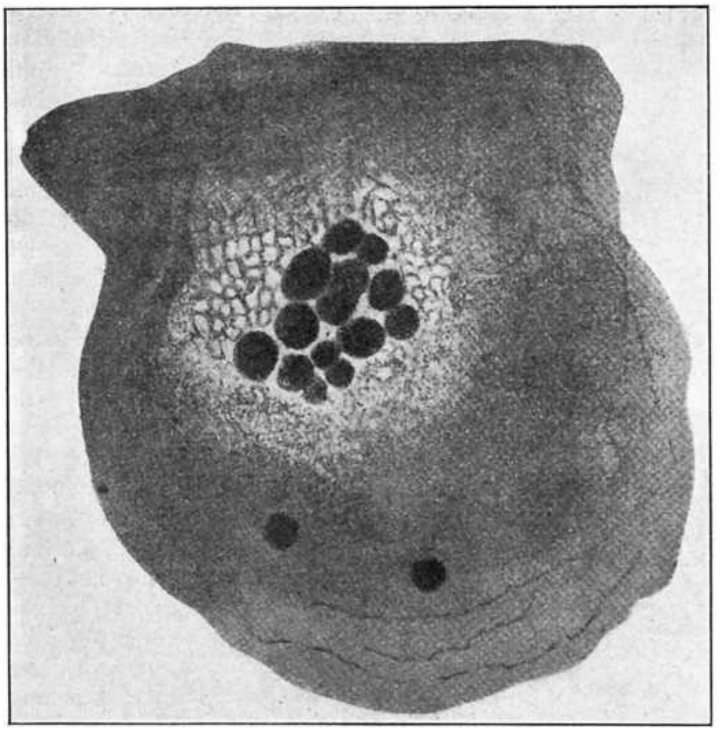
Les autres essais de culture entrepris au Mexique, en Californie, dans les possessions françaises, dans le Pacifique oriental, à Burma, dans la mer Rouge, et en Australie, ne semblent pas avoir donné les résultats qu'on en attendait, faute d'avoir été conduits scientifiquement.

La structure des perles fines est plus compliquée qu'on ne le croit généralement et ne peut être révélée que par le microscope. Si la contexture en est fine et délicate, la perle possède un bel « orient » en raison des modifications qu'elle fait subir à la lumière grâce aux phénomènes étudiés en physique sous le nom de « réseaux » et de « colorations des lames minces ». « L'éclat » et l' « eau » de la perle dépendent aussi, en partie, de la perfection physique de sa structure. Une perle n'est pas, comme beaucoup de gens le pensent, constituée par une masse compacte,



COUPE AGRANDIE D'UNE PERLE DE PINNA PAR UN PLAN NE PASSANT PAS PAR SON CENTRE

A la partie centrale, les alvéoles, coupées transversalement, montrent leur section polygonale. Vers les bords, ces alvéoles sont coupées longitudinalement, suivant des lignes radiales.



RADIOSCOPIE D'UNE HUITRE PERLIÈRE MONTRANT LES PERLES QUI SE TROUVENT A L'INTÉRIEUR

L'examen radioscopique, imaginé par le professeur R. Dubois, évite la destruction inutile des coquillages à nacre ne contenant pas de perles et fournit ainsi un moyen de protéger l'industrie nacrière.

homogène, de carbonate de chaux. En réalité, le calcaire est soutenu par un squelette compliqué fait d'une matière organique, analogue à la corne, appelée « conchioline ». C'est ce squelette qui donne à la perle sa grande élasticité, son extrême solidité et son insurmontable résistance aux entreprises du genre de celle que l'on a attribuée à Cléopâtre.

La nacre présente la même structure que la perle, à cela près que cette dernière, au lieu de s'étaler en nappe, s'est formée autour d'un point central, d'un noyau. Le squelette de toutes les perles présente les mêmes caractères généraux, qu'elles soient arrondies, irrégulières comme les « perles baroques », ou allongées en forme de larme comme les « perles de charnière », etc., etc. Une coupe médiane microscopique (figure p. 155) de perle de Pinna (jambonneau, grande nacre) a tout à fait l'apparence d'une coupe transversale de tronc d'arbre. On y distingue des rayons allant du centre à la périphérie et des stries concentriques d'autant plus serrées que la perle est plus fine. Le noyau est souvent formé par une substance amorphe, renfermant parfois des débris organiques, dont il sera question plus loin. La contexture est à la fois stratifiée et alvéolaire. Les strates apparaissent nettement en coupe sous forme de circonférences concentriques. Les alvéoles ont la forme de pyramides très allongées, dont le sommet est près du noyau et la base polygonale à la périphérie. Ce sont les parois de ces alvéoles qui donnent dans la coupe de notre figure les lignes radiales. Ces sortes de prismes sont remplis de carbonate de chaux dont les molécules orientées produisent dans la lumière polarisée de beaux effets de réfringence avec de brillantes nuances vertes et roses.

Ce sont les couches concentriques qui produisent les phénomènes d'irisation des lames minces, et les bords des bases des pyramides polyédriques, accolés les uns aux autres à la surface, qui agissent comme des réseaux. Le physicien anglais Brewster était arrivé, paraît-il, à imiter ces derniers en prenant avec de la cire à cacheter noire l'empreinte de ces reliefs imperceptibles existant à la surface des perles.

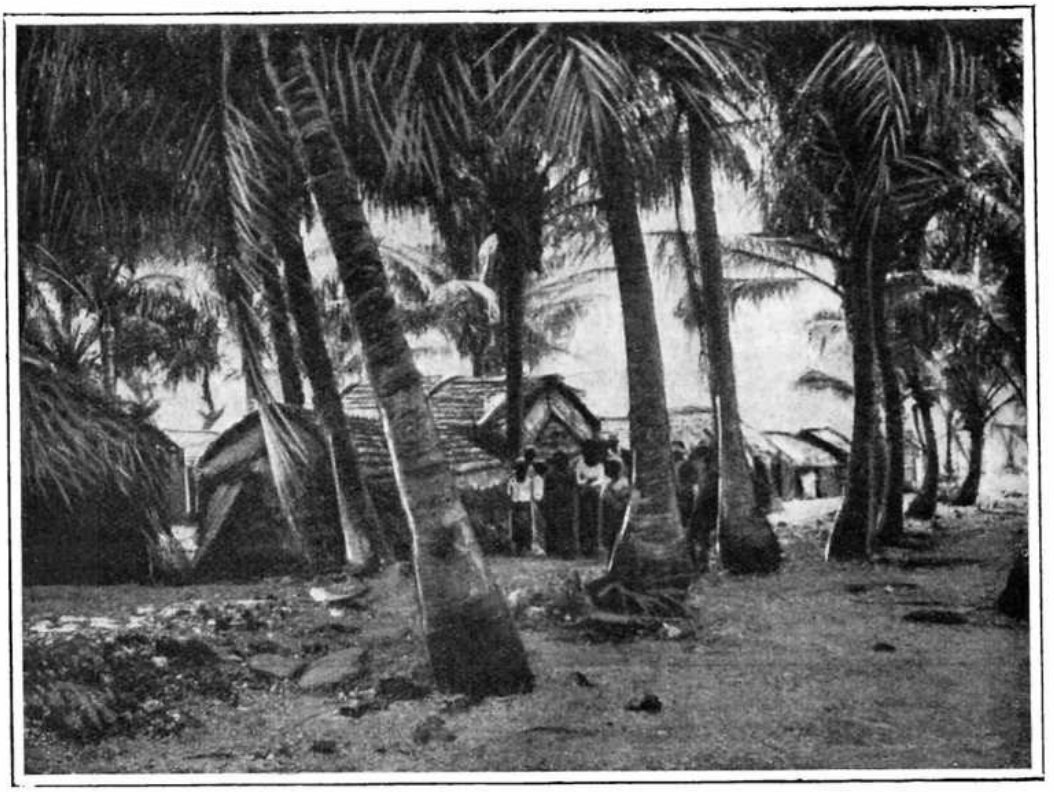
La couleur des perles, est extrêmement variable; le plus souvent blanches, elles peuvent être également roses, lilas, mauves, vertes, jaunes, rouges, grises, noires et même bleues. En général, elles ont la couleur de la nacre dans le voisinage de laquelle elles ont pris naissance. Les perles fines noires se trouvent près de la lèvre de même couleur bordant l'écaille de nos grandes huîtres de Taïti. En dehors de l'orient, de l'eau qui les caractérise, certaines perles ont des reflet·

PÊCHEURS DE PERLES DE L'ARCHIPEL DE TUAMOTOU

Dans les eaux qui baignent ces contrées, hommes, femmes et enfants plongent avec une égale ardeur à la recherche des précieux mollusques.

L'OUVERTURE DES PINTADINES ET LA RECHERCHE DES PERLES

Au large des côtes d'Australie, les coquillages rapportés par les plongeurs sont ouverts sur le pont du bateau perlier et seuls ceux contenant des perles sont conservés.



UN VILLAGE DE PÊCHEURS DE PERLES A HIQUERU DANS L'ARCHIPEL DE TUAMOTOU

Des équipages de forbans, sur des goélettes très rapides, pénètrent parfois dans les bassins intérieurs des îles madréporiques de Tuamotou où se trouvent les bancs d'huitres, et en draguent le fond pour se procurer les précieux coquillages. Des canonnières françaises, anglaises et hollandaises croisent dans ces parages pour donner la chasse à ces contrebandiers originaux.

qui leur donnent un éclat particulier. Il y a des perles des eaux douces d'Amérique qui ont un véritable éclat métallique. Certaines perles fines ont un bel « éclat doré » qui les fait surtout rechercher par les Orientaux amoureux des tons chauds.

La couleur et l'éclat sont dus à des matières colorantes ou pigments, dont la conchioline du squelette est imprégnée. J'ai vainement cherché par l'action des rayons X, des rayons ultra-violets, par les procédés physiques et chimiques les plus variés à détruire ces pigments. On ne peut y arriver qu'en altérant la conchioline elle-même, c'est-à-dire ce qu'il y a d'essentiel dans la perle.

Certaines perles sont transparentes comme du cristal parce que leur squelette est incolore et très peu serré : elles n'ont de mérite que leur rareté.

Les perles *meurent* quand elles perdent de l'eau de constitution qu'elles fixent et retiennent avec énergie, si elles sont de bonne qualité et qu'elles ne sont pas exposées à des émanations pernicieuses, à une trop grande chaleur et à diverses conditions de milieu encore mal définies. On dit que certains épidermes font mourir la perle par leur contact tandis que d'autres la rajeunissent. Quand la perle se déshydrate, elle fait comme le cristallin de l'œil atteint de cataracte : elle devient terne, louche, laiteuse, opaque. Dans le monde des perles la vieillesse provoque la mort à un âge plus ou moins avancé : il y a là des centenaires qui sont encore jeunes; c'est une affaire de constitution.

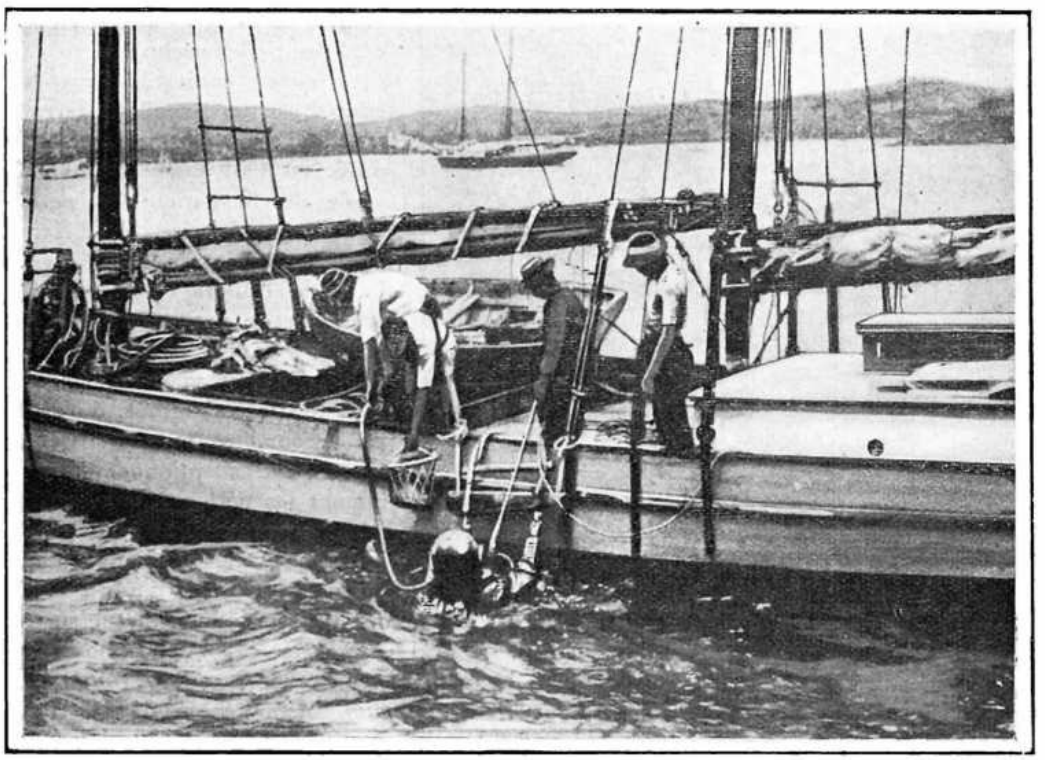
On a préconisé de nombreux moyens pour rajeunir ou ressusciter les perles : quelques-uns sont vraiment bizarres, et d'ailleurs tout à fait inefficaces, mais d'autres donnent souvent de bons résultats quand le mal est superficiel.

La *formation de la perle* a donné lieu à une colossale quantité de travaux : il faudrait un volume pour en énumérer seulement les titres et les auteurs. A l'heure actuelle on peut considérer le problème comme résolu, sauf pour quelques points de détail, d'importance secondaire.

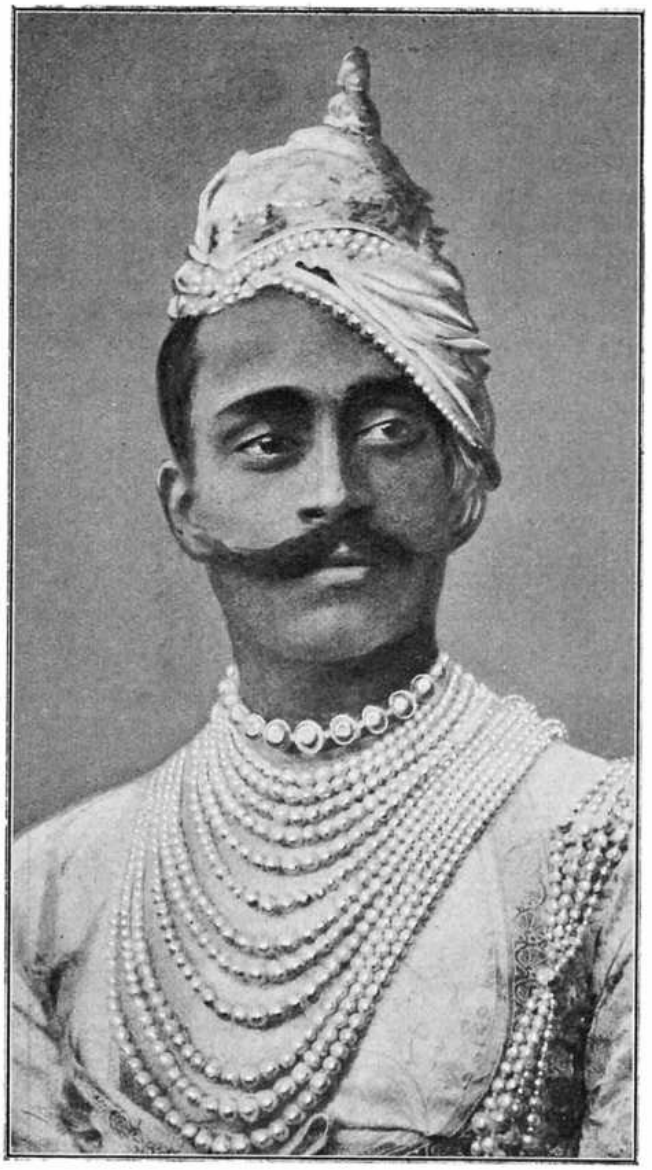
On doit distinguer les *perles vraies* des *perles de nacre*. Ces dernières sont toujours adhérentes à la coquille. Elles résultent de l'inclusion accidentelle de quelque corps étranger, de quelque parasite ou bien d'une vraie perle détachée du manteau et tombée entre celui-ci et la nacre de la coquille. La couche nacrière du manteau recouvre ces objets de nacre, comme dans le cas des ampoules japonaises où le corps formant le noyau a été placé intentionnellement dans le coquillage.

Les *perles vraies* se rencontrent d'ordinaire là où elles sont nées, c'est-à-dire dans l'épaisseur même des tissus de l'animal, le plus souvent dans le manteau charnu qui enveloppe le corps et dont la couche externe sécrète la nacre. La perle est alors renfermée dans un petit sac, le « sac perlier », constitué principalement par des cellules épithéliales, laissant entre elles des espaces libres et formant ce qu'on appelle une membrane fenêtrée. Cette enveloppe fragile est consolidée par des fibres conjonctives entrelacées. Entre les fibres et les cellules on voit s'insinuer en s'étirant de petites masses jaunâtres qui ne sont autres que des *cellules migratrices calcarifères*, c'est-à-dire chargées de chaux. Ces dernières sont les maçons qui seront chargés de fournir le béton destiné à remplir les alvéoles du squelette organique construit par les cellules épithéliales qui jouent le rôle de charpentiers.

Dans la genèse de la perle, comme dans celle de la nacre, intervient donc le concours de deux métiers différents ainsi que je l'ai montré dans diverses communications à l'Académie des Sciences avec présentation de photographies microscopiques démonstratives. Il ne s'agit pas d'une simple sécrétion, comme on l'avait dit jusqu'à présent, mais bien de deux sécrétions coopératives,



UN SCAPHANDRIER REMONTANT DES ABIMES OU IL EST ALLÉ CHERCHER DES HUITRES PERLIÈRES
En Australie, les plongeurs sont souvent revêtus de scaphandres, ce qui leur permet de plonger plus profondément et plus longuement pour explorer les bancs de pintadines.



LE PRINCE DES PERLES

L'Inde est célèbre par les trésors qui s'y sont accumulés depuis l'antiquité; on peut admirer sur ce portrait du dernier Rana de Dholpur l'effet prestigieux des colliers de perles que les seigneurs indiens se sont transmis de père en fils.

dont l'une, la sécrétion calcaire, est de l'ordre de celles que Rauvier a appelées « clasmacytoses ».

Puisque la nacre et la perle se construisent de la même manière, comment se fait-il qu'il n'y ait pas de perles dans tous les coquillage qui produisent de la nacre ?

C'est que la formation de la nacre est un phénomène normal, physiologique, et celle de la perle, au contraire, le résultat anormal d'un accident. Il ne serait d'ailleurs pas plus exact de dire que la perle est une maladie que de prétendre que le cal d'une fracture est aussi une maladie. L'accumulation de calcaire en un point par l'arrivée de nombreuses cellules migratrices calcarifères est le plus souvent un moyen de défense, tout comme l'arrivée des phagocytes qui viennent englober et dévorer les microbes dans un point infesté de l'organisme. Dans les deux cas, c'est un parasite qui provoque soit l'arrivée des cellules migratrices calcarifères, soit l'arrivée des cellules phagocytaires.

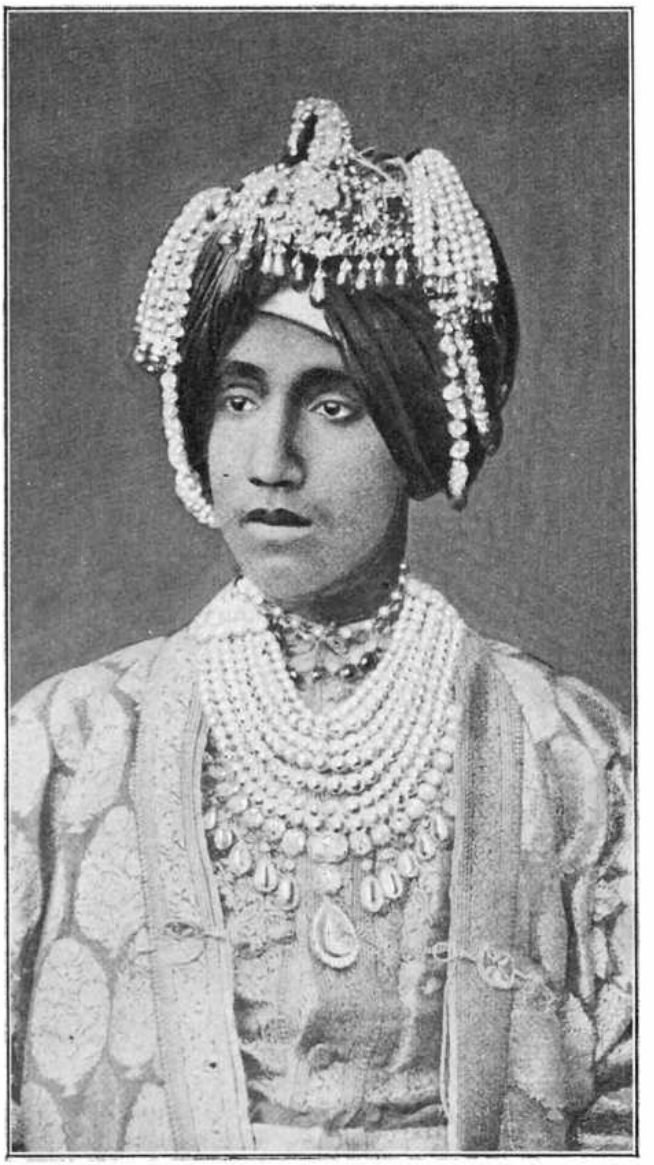
Dans certains cas, l'épithélium est absent, alors le squelette fait défaut, et il ne se forme que des concrétions calcaires amorphes, comme on en rencontre parfois à côté des perles véritables.

La moule comestible, *mytilus edulis* est un excellent terrain d'étude que j'ai pu mettre à profit en 1901 pour élucider le mode de formation des perles d'origine parasitaire. M. d'Hammouville avait signalé dans la baie de Billiers (Morbihan) la présence de petites perles fort nombreuses dans les moules vivant en cet endroit, mais, malgré de patientes investigations, il n'avait pu reconnaître la cause de ce phénomène exceptionnel. En examinant les perles en voie de formation dans les moules de Billiers, je vis qu'elles avaient toutes pour noyau un petit ver à l'état de douve ou distome, dont j'ai pu suivre plus tard les principales métamorphoses, et auquel j'ai donné le nom de *gymphallus margaritarum*. Ce ver pénètre dans le manteau, soit par invagination, soit autrement ; dès que le parasite est englobé dans le corps de l'animal, les cellules migratrices calcarifères arrivent, l'entourent et déposent

autour de lui des cristaux de carbonate de chaux pour former un dépôt qui l'emmure d'abord grossièrement mais dont les cellules épithéliales du sac perlier ne tardent pas à régulariser et organiser la formation. C'est ce qui m'a fait dire que « la plus belle perle du monde n'est bien souvent que le brillant sarcophage d'un ver ».

Il semble, en effet, probable, que les vraies perles fines aient le plus souvent pour noyau un ver parasite, mais il se peut que ce ne soit pas toujours le cas.

La théorie parasitaire de la naissance de la perle est due au professeur italien de Philippi, qui avait trouvé des vers, précisément à l'état de distomes, dans les petites perles des anodontes, mollusques habitant les affluents du Pô qui arrosent le parc du château royal de Racconigi. Ayant voulu reprendre les investigations de de Philippi, j'eus l'insigne honneur, grâce à la très aimable intervention de mon savant ami, le professeur Pogliani, doyen de la Faculté de médecine de Turin, d'avoir Sa Majesté le roi d'Italie comme collaborateur d'un moment, et même la très gracieuse reine Hélène voulut bien encourager par sa présence notre pêche de perles dans les eaux du château. Plusieurs envois me furent faits plus tard par l'ordre du roi. Dans quelques perles, je retrouvai le distome de de Philippi, mais dans le noyau des autres n'existait aucune trace de parasite. Ce fait et d'autres encore me conduisirent à admettre qu'il y a deux modes de formation des perles.



LE DERNIER MAHARADJAH DE PATIALA

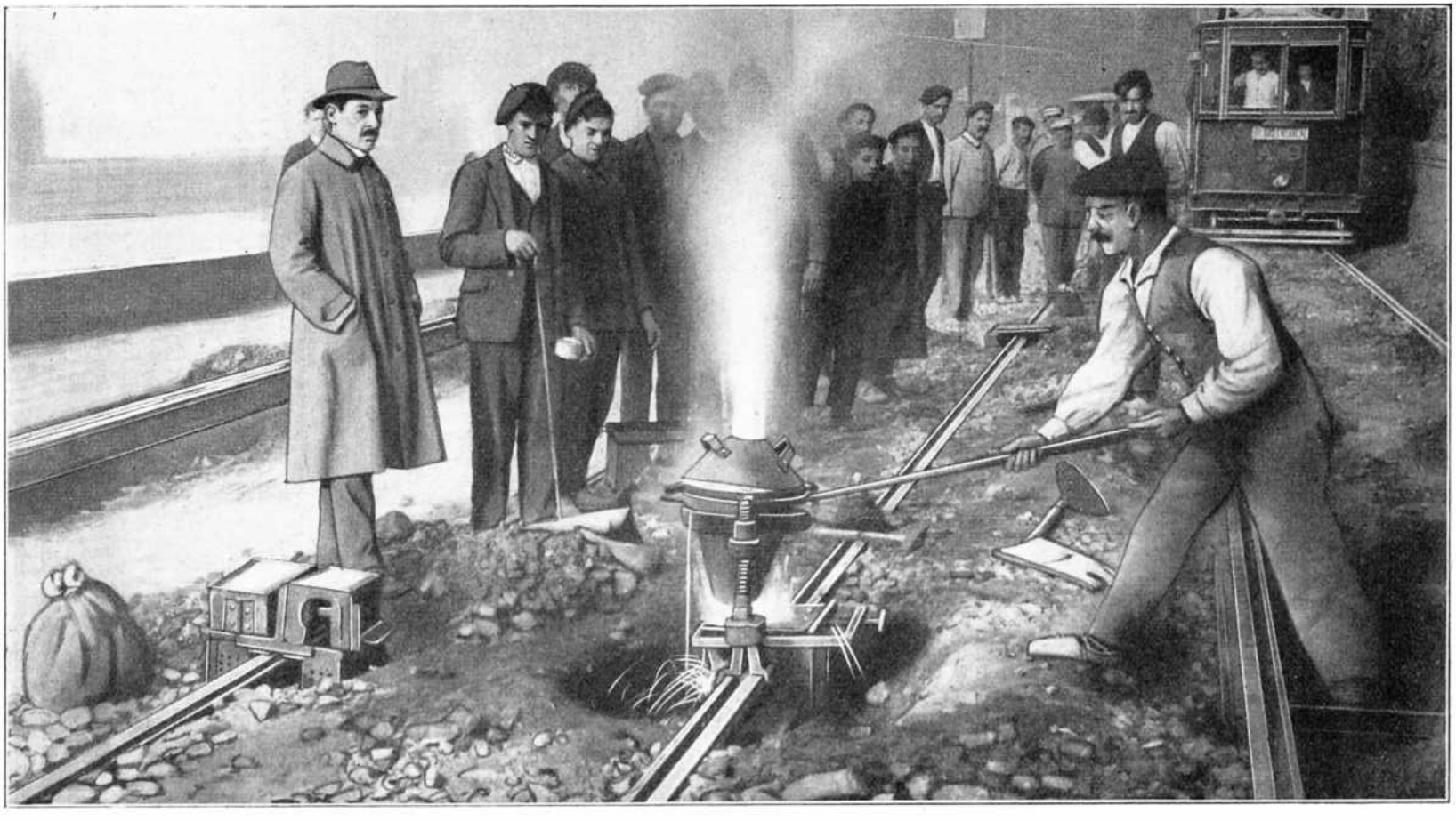
Cette figure donne une idée des perles splendides que les princes indiens tirent de leurs coffres pour s'en parer dans les grandes cérémonies. Parmi ces trésors royaux, citons celui du Gaikwar de Baroda, évalué à soixante millions de francs.

Quand il s'agit de formation parasitaire, ce n'est pas toujours un ver qui provoque l'arrivée de cellules calcarifères. Ce peuvent être des sporozoaires comme dans les modioles du golfe de Gabès, ou même simplement des microbes comme ceux que j'ai rencontrés dans le sac des perles de Pinna.

Ce moyen de défense par enkystement calcaire de parasites n'est pas le privilège exclusif des coquillages perliers. C'est ainsi que mes recherches sur les perles fines m'ont conduit à expérimenter un moyen nouveau pour essayer de lutter contre le fléau de notre société contemporaine le plus répandu et le plus inflexible, contre la tuberculose.

Raphaël DUBOIS.

APPLICATION DE L'ALUMINOTHERMIE A LA SOUDURE DES MÉTAUX



REMPLACEMENT DES JOINTS A ÉCLISSES PAR DES JCINTS SOUDÉS PAR L'ALUMINOTHERMIE SUR UNE VOIE FERRÉE, A BILBAO (ESPAGNE)

L'ALUMINOTHERMIE ET LA SOUDURE DES MÉTAUX

Par Raoul CHÉNARD

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Depuis l'an 1854 où l'on put voir à l'Exposition Universelle le premier lingot d'aluminium préparé par Henri Sainte-Claire Deville au laboratoire de l'Ecole normale, ce métal aura été fort diversement apprécié.

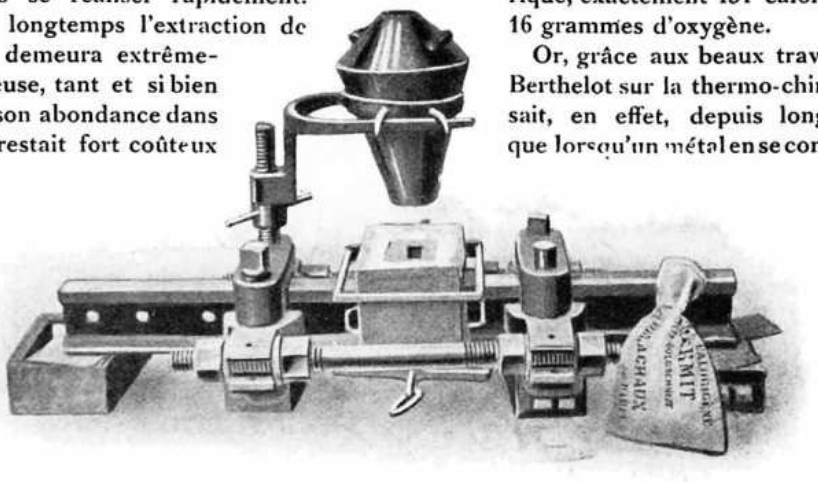
Au début, on voulut voir en lui le métal de l'avenir par excellence. Sainte-Claire Deville, qui avait étudié assez sommairement les propriétés de son « argent d'alumine », comme il l'appelait, lui avait reconnu des qualités importantes : inaltérabilité comparable à celle des métaux précieux; légèreté; abondance extrême, enfin, puisqu'il fait partie intégrante des éléments les plus répandus du sol (1).

Ces admirables espoirs, cependant, ne devaient pas se réaliser rapidement. Durant très longtemps l'extraction de l'aluminium demeura extrêmement laborieuse, tant et si bien que, malgré son abondance dans la nature, il restait fort coûteux en raison des difficultés de sa production. D'autre part, on ne tarda pas aussi à s'apercevoir que s'il est réellement fort peu altérable quand il est pur, en revanche il en est tout autrement quand il ne l'est pas, et l'impureté jusqu'à ces tout derniers temps fut la règle habituelle.

Une constatation faite par le savant danois Thomsen en 1871 allait être le point de départ, pour le nouveau métal, d'un emploi considérable.

Thomsen fit cette constatation qu'à l'encontre des métaux usuels, dont la combinaison directe avec l'oxygène dégage fort peu de chaleur, celle de l'aluminium avec ce même corps simple s'effectue en mettant en liberté une quantité considérable de calorique, exactement 131 calories par 16 grammes d'oxygène.

Or, grâce aux beaux travaux de Berthelot sur la thermo-chimie, on sait, en effet, depuis longtemps, que lorsqu'un métal en se combinant



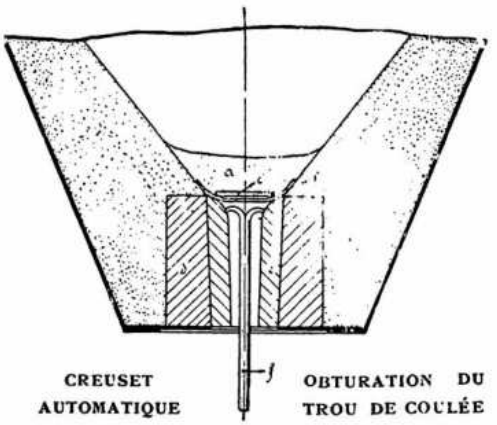
DISPOSITIF POUR LE SOUDAGE DE DEUX RAILS BOUT A BOUT DANS TOUTE LEUR SECTION

(1) C'est surtout à l'état de silicates mixtes que l'aluminium est répandu dans la nature. Les feldspaths sont des silicates doubles ou multiples d'alumine et de bases alcalines ou alcalino-terreuses (potasse, soude, chaux, baryte). Or, les feldspaths entrent dans la composition des différentes roches granitiques. Les argiles provenant de la désagrégation de ces roches par l'action des eaux sont des silicates plus ou moins complexes, mais contenant toujours de l'alumine.

L'aluminium se rencontre, en outre, sous forme d'alumine anhydre (coryndon, rubis oriental, saphir oriental, topaze orientale, améthyste orientale, etc.) ou hydratée (bauxite), et de cryolithe (fluorure double de sodium et d'aluminium). Ce sont ces derniers minéraux qui servent pour la préparation du métal.

CONSTRUCTION ET FONCTIONNEMENT DU CREUSET AUTOMATIQUE GOLDSCHMIDT

Le creuset automatique a la forme d'un tronc de cône renversé dont la petite base est représentée par une couronne en pierre de magnésie calcinée qui fait corps avec le creuset. Dans l'intérieur de cette couronne on place une douille tronconique interchangeable, également en magnésie calcinée, pourvue d'un trou de coulée central.



CREUSET AUTOMATIQUE — OBTURATION DU TROU DE COULÉE

a *garnissage en sable de magnésie;*
b *rondelle d'amiante formant joint;*
c *rondelle de fer;*
d *couronne de magnésie comprimée;*
e *douille mobile de magnésie comprimée;*
f *tige de fer servant au débouchage.*

Le fer thermit ne doit s'écouler dans le moule appliqué sur les parties à souder que lorsque la réaction du mélange calorigène est entièrement terminée. Il faut donc retenir le thermit en fusion jusqu'à ce moment, en d'autres termes obturer le trou de coulée et le déboucher à volonté. A cet effet on introduit dans le trou de coulée une tige de fer dont une extrémité a été aplatie et façonnée en forme de queue d'aronde. Cette tige dépasse de 3 à 4 cm le fond extérieur du creuset. A l'intérieur de ce dernier on place une rondelle d'amiante et au-dessus une rondelle de fer de diamètre plus faible.

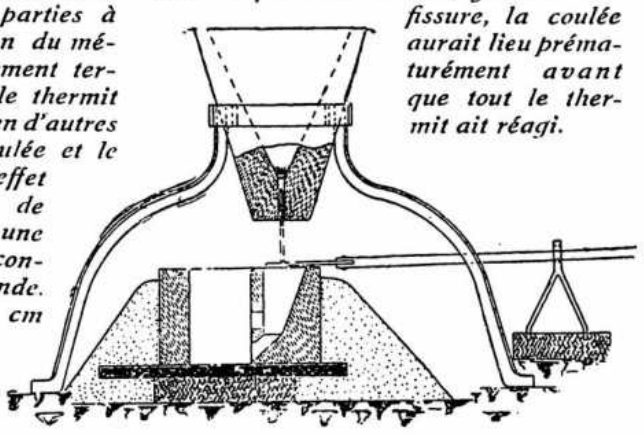
On enfonce ce dispositif très soigneusement afin que l'amiante serve de joint étanche entre la paroi du creuset et la rondelle de fer. Le tout est recouvert d'une couche de 5 à 10 mm d'épaisseur de poudre de magnésie bien sèche qui forme un point calorifuge destiné à protéger le système obturateur du mélange en fusion.

Lorsque la réaction de la charge de thermite introduite dans le creuset automatique est terminée, on débouche le trou de coulée en frappant légèrement sur le levier qui maintient la tige de fer obturatrice. Le sable réfractaire (magnésie) qui supportait le fer thermit se déplace et le contenu du creuset s'écoule dans le moule en amenant instantanément la fusion de la rondelle de fer, de la rondelle d'amiante et de la tige à déboucher.

Toute la charge de thermit à utiliser est ainsi mise en réaction en une seule fois.

La réaction est d'abord très calme mais, au fur et à mesure qu'elle se propage, on entend dans le creuset un léger bouillonnement. Aussitôt qu'on ne voit plus de taches noires à la surface de la masse ignée on frappe sur la tige de débouchage pour provoquer la coulée, comme on l'a expliqué plus haut.

Il est très important que l'obturation du trou de coulée soit faite soigneusement, car si un peu de fer se formait dans le fond du creuset, grâce à une fissure, la coulée aurait lieu prématurément avant que tout le thermit ait réagi.



CREUSET AUTOMATIQUE. DÉBOUCHAGE DU TROU DE COULÉE

avec l'oxygène dégage plus de chaleur qu'un autre, ce premier métal chauffé avec l'oxyde du second pourra le plus souvent s'emparer de son oxygène et mettre ainsi ce second métal en liberté.

Il était donc fort naturel de penser qu'on allait trouver dans l'emploi de l'aluminium un moyen aisé de réaliser l'obtention de certains métaux d'extraction laborieuse.

Il n'en fut rien dès l'abord, cependant, et c'est seulement en 1893 que les chimistes américains, Green et Wahl, réussirent à obtenir le manganèse presque pur par réduction de son oxyde au moyen de l'aluminium.

Désormais, la voie était ouverte. Il fallut plusieurs années encore, cependant, pour amener au point la découverte et pour en tirer toutes les conséquences pratiques qu'elle comportait.

Ce fut d'abord le chimiste français Moissan qui réussit à préparer un alliage d'aluminium et de vanadium en projetant à la surface d'un bain d'aluminium en fusion un mélange de poudre d'aluminium et d'acide vanadique et qui, généralisant son procédé, l'utilisa ensuite pour obtenir des alliages d'aluminium avec le nickel, avec le molybdène, avec le tungstène, l'uranium, le titane, le chrome.

A peu près vers l'époque où le savant professeur poursuivait ses recherches, M. Hélouis exposait à la Société d'Encouragement qu'il utilisait un semblable procédé depuis déjà quelque temps pour obtenir certains métaux à l'état de pureté ou à l'état d'alliage.

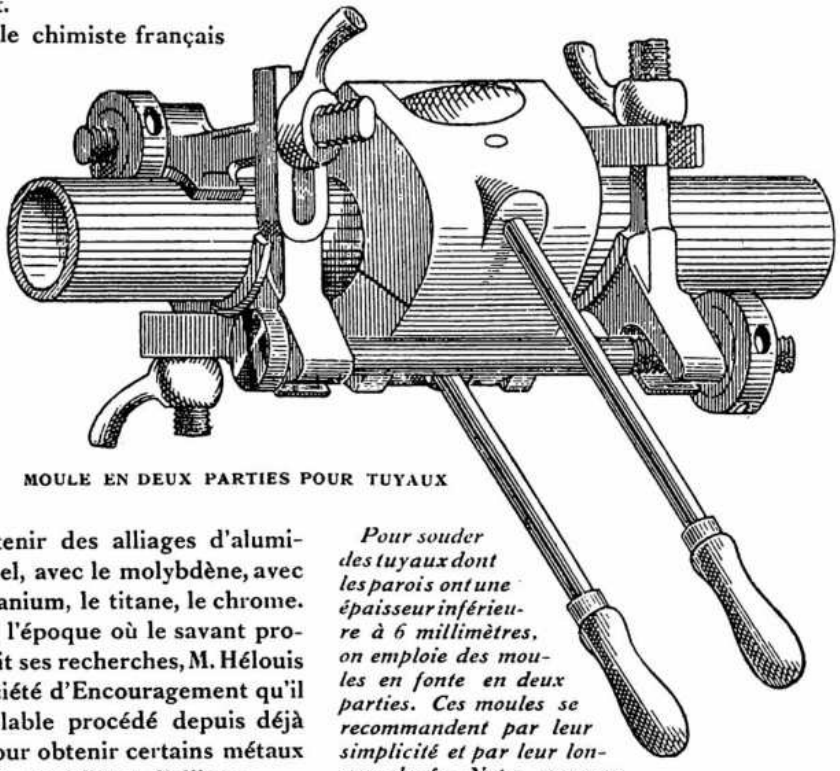
Dans ces expériences, que favorise considérablement la division en fines particules du métal réducteur, l'aluminium, les réactions produites sont souvent d'une violence extrême. Dans un des essais de M. Hélouis, alors qu'il avait entrepris de préparer du molybdène, l'action de l'aluminium sur l'oxyde de molybdène fut si violente, rapporte M. Matignon au cours d'une étude publiée naguère dans la *Revue générale des sciences*, « que l'appentis sur lequel était installé le fourneau fut complètement détruit ».

Cependant, la méthode nouvelle étant trouvée, il restait à en tirer des applications pratiques.

C'est à un industriel allemand, M. Goldschmidt, qu'en revient le mérite.

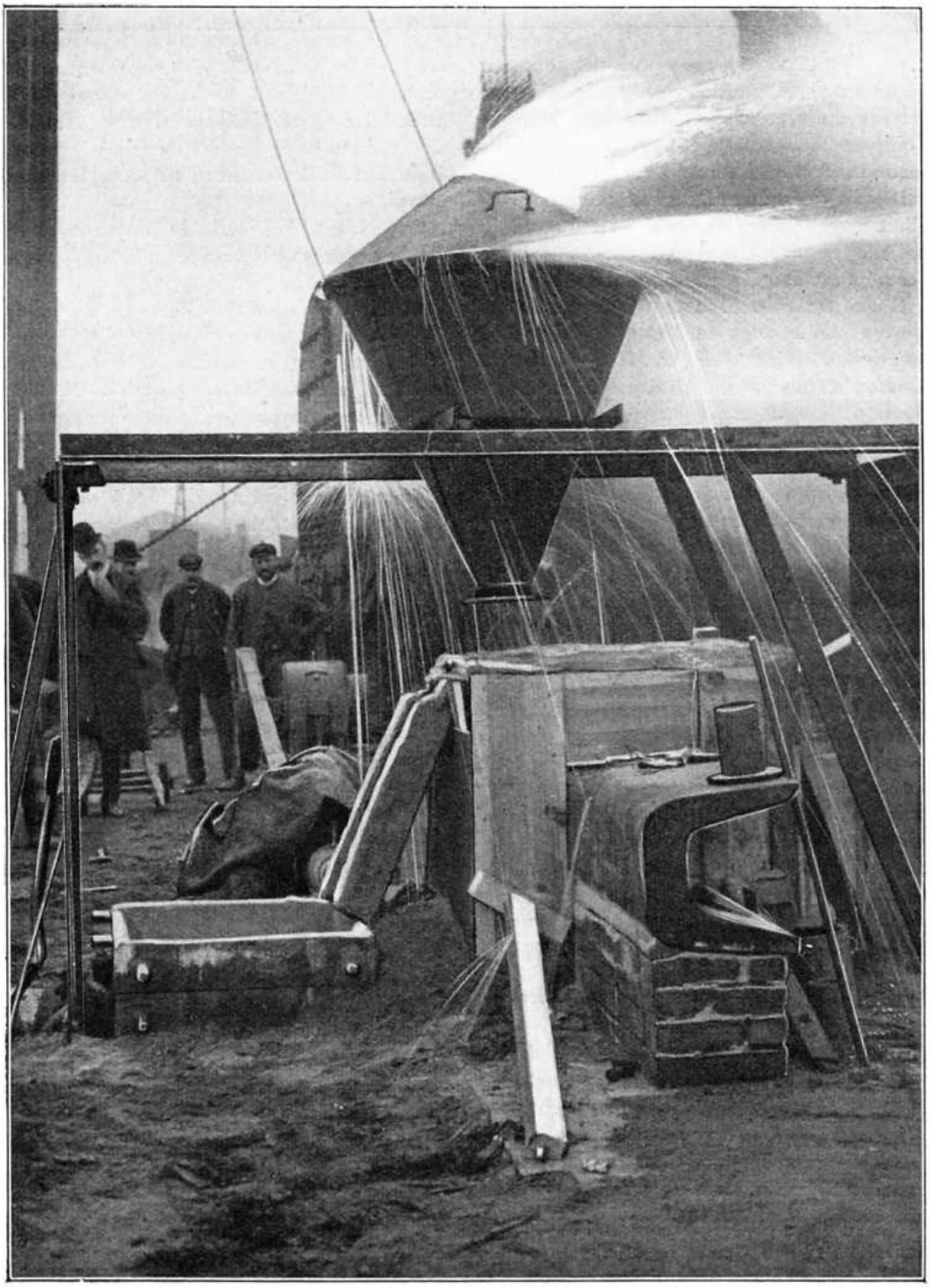
Les premières recherches d'obtention des métaux par la désoxygénation de leurs oxydes au moyen de l'aluminium avaient donné à leurs auteurs de nombreux mécomptes.

On n'arrivait point, en effet, à obtenir la combustion de l'aluminium et, par suite, la réaction attendue ne se produisait pas.



MOULE EN DEUX PARTIES POUR TUYAUX

Pour souder des tuyaux dont les parois ont une épaisseur inférieure à 6 millimètres, on emploie des moules en fonte en deux parties. Ces moules se recommandent par leur simplicité et par leur longue durée. Notre gravure représente un de ces moules mis en place, à cheval sur les extrémités du tuyau à souder, lesquelles sont maintenues dans la position voulue par un appareil de serrage spécial. On voit sur le dessus du moule l'orifice du canal de coulée latéral qui débouche tangentiellement aux parois du tuyau. Chaque moitié du moule est pourvue d'une poignée à longue tige qui en facilite l'assemblage et la manutention.



APPLICATION DU PROCÉDÉ GOLDSCHMIDT A LA SOUDURE D'UNE SECTION EN U

Le mélange calorigène « thermit » est versé dans un creuset automatique disposé au-dessus des parties à souder ; on l'allume au moyen d'une poudre spéciale. Le creuset est aussitôt recouvert d'un couvercle en tronc de cône percé au sommet. Ce couvercle évite ou diminue les projections du mélange en fusion. Quelle que soit la quantité de thermit employée, la réaction ne dure que dix à quinze secondes.

Rien n'est plus aisé à expliquer : dans leurs tentatives, les premiers expérimentateurs chauffaient des lingots ou même un seul morceau d'aluminium plongé au beau milieu de l'oxyde métallique dont ils désiraient obtenir la réduction.

En ces conditions, dès que la température est suffisante, il se produit une rapide oxydation superficielle de l'aluminium et la croûte d'aluminium ainsi formée suffit à protéger le métal contre toute oxydation ultérieure. Que si, par hasard, cette gaine préservatrice vient à céder en un point, vite elle est reconstituée par l'oxydation immédiate du point d'aluminium mis à nu.

Pour obtenir les réactions énergiques que doit fournir la combustion de l'aluminium, il fallait donc trouver un artifice particulier qui permît de réaliser l'oxydation rapide de toute la masse d'aluminium servant à l'expérience.

Le moyen le plus simple de réaliser ce desideratum est de toute évidence d'accroître au maximum la surface libre du métal à oxyder. On s'avisa donc de réduire l'aluminium en poudre fine et de le mélanger à l'oxyde. Dans ces conditions nouvelles, si l'on vient à chauffer la masse suffisamment, il se produit une réaction très violente, souvent accompagnée d'explosion.

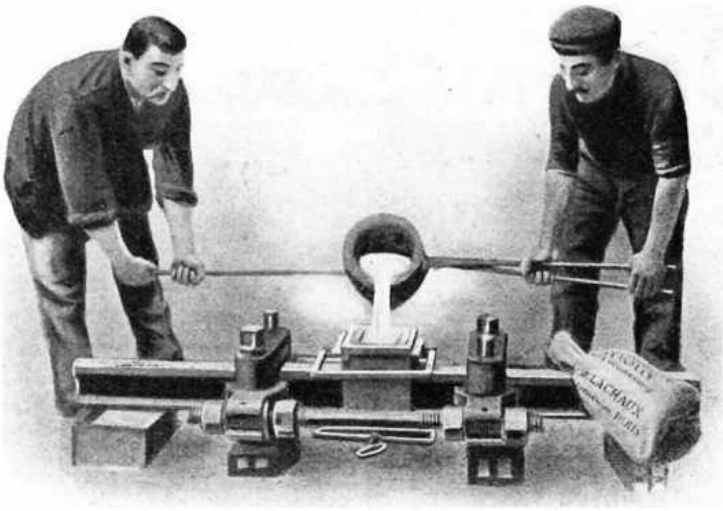
Pour se garantir contre ce danger très réel, il fallait trouver le moyen, en quelque sorte, de discipliner la réaction, de l'obliger à se produire de façon régulière et sans à-coup. Or, c'est là justement ce que M. Goldschmidt a réussi à réaliser de façon fort élégante.

Tout d'abord, cet inventeur constata que, pour obtenir la réaction, il n'était point nécessaire de porter à une température élevée l'ensemble du mélange d'aluminium et d'oxyde métallique, mais qu'il suffisait d'en déterminer l'ignition en un seul point pour voir celle-ci se propager rapidement dans la masse entière.

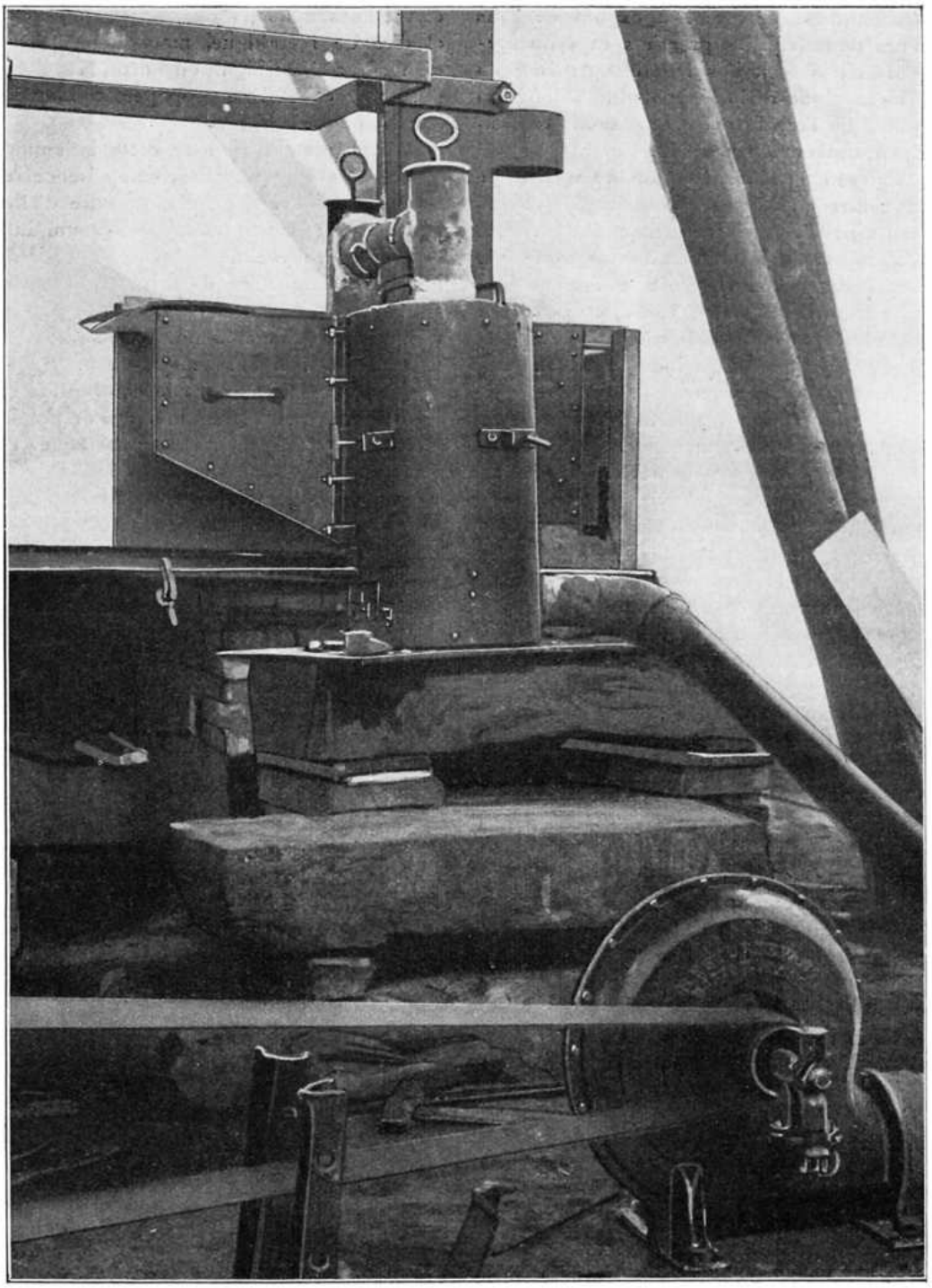
Mais, comment réaliser cette inflammation? Celle-ci s'opère avec une aisance remarquable à l'aide de la « poudre d'allumage » qui est un mélange d'aluminium avec du peroxyde de baryum. Il suffit de déposer à la surface de la masse à traiter quelques grammes seulement de poudre d'allumage qu'on enflamme directement au moyen d'une simple allumette-tison.

La chaleur dégagée par la combustion est telle que la réaction du mélange de poudre d'aluminium et d'oxyde métallique est amorcée et se propage dans toute la masse à traiter si rapidement qu'en une vingtaine de secondes environ cette réaction est complètement achevée.

Cette vitesse, au surplus, peut dans une certaine mesure être réglée, simplement en modifiant la grosseur des grains d'aluminium. De même, en choisissant certains oxydes de préférence à d'autres, on peut faire varier les températures produites. Enfin, on a souvent avantage, au lieu d'opérer d'un seul coup sur toute la masse à traiter, à procéder par réactions répétées, en enflammant successivement de petites



DISPOSITIF POUR SOUDURE SANS BOURRELETS



SÉCHAGE DU MOULE SERVANT A LA PRÉPARATION D'UN ÉTAMBOT DE NAVIRE

Il s'agissait de réaliser une soudure verticale. Notre gravure représente, une fois mis en place, un moule de sable très réfractaire pouvant supporter une température d'environ 3 000° C. On active le séchage au moyen d'un ventilateur.

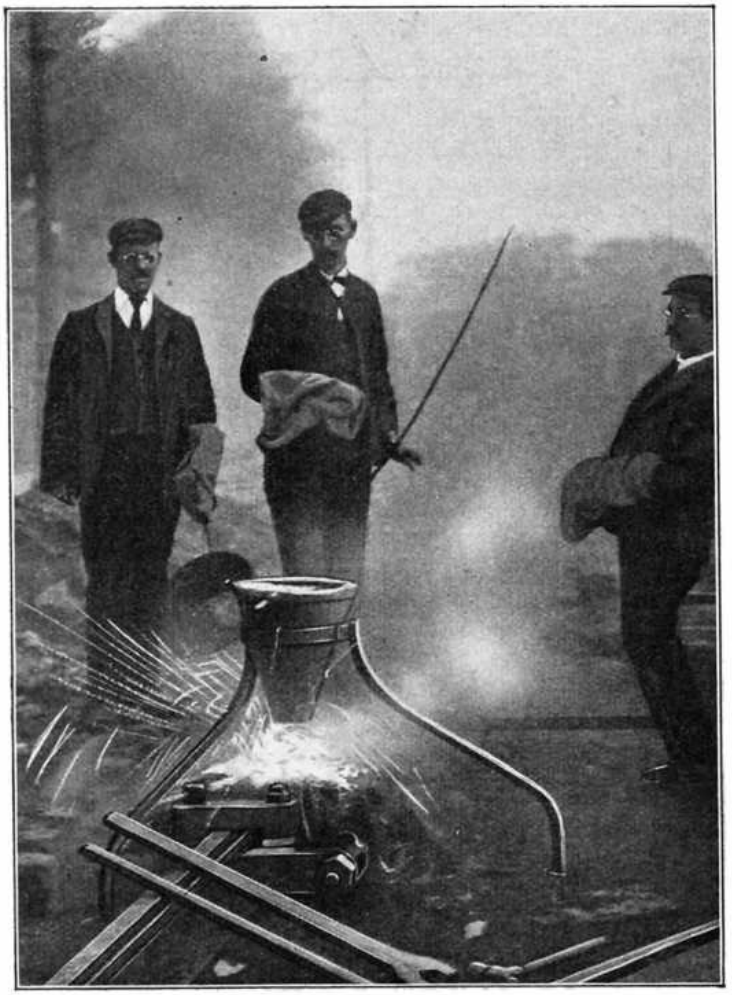
quantités de matière. Grâce à cette précaution, on arrive aisément à traiter avec la plus parfaite régularité de grandes quantités de substances.

En tous cas, quels que soient les produits utilisés et la façon de procéder adoptée, il est de la plus grande importance de n'employer que des matières bien sèches. Faute de cette précaution, en effet, on s'expose à des projections particulièrement dangereuses en raison de la haute température des matériaux traités.

Il ne faut pas oublier, du reste, que, par suite de la grande rapidité des réactions, une quantité de chaleur considérable est dégagée en un laps de temps toujours fort court, si bien que la température de la masse atteint environ 3 000 degrés. A cette haute température, point n'est besoin de le dire, tous les produits de la réaction sont à l'état de fusion. Aussi, en raison de leurs densités différentes, se séparent-ils en deux couches distinctes : le métal plus lourd gagnant le fond du creuset et l'alumine plus légère se réunissant à la surface.

C'est là, au surplus, une circonstance des plus heureuses, puisqu'elle facilite d'une part, l'opération terminée, l'isolement des produits et que, d'autre part, elle empêche l'oxydation de la surface du lingot métallique en l'isolant du contact de l'air pendant toute la durée du refroidissement.

Pour accomplir cet ensemble d'opérations qui constitue la méthode de Goldschmidt, il est inutile de dire que des vases métalliques sont inutilisables. Ceux-ci, en effet, ne résisteraient pas aux hautes températures produites et il faut de toute nécessité recourir à des creusets suffisamment réfractaires et surtout constitués par des matières non susceptibles d'intervenir dans les réactions, ce qui aurait cet inconvénient grave d'introduire des impuretés capables de souiller le métal préparé. Mais, comme les vases réfractaires sont d'habitude constitués par des silicates d'alumine qui sont justement réductibles par l'aluminium, on se trouve dans la nécessité de recourir à un artifice qui consiste à brasquer le creuset, c'est-à-dire à le



SOUDAGE DE RAILS DE TRAMWAYS

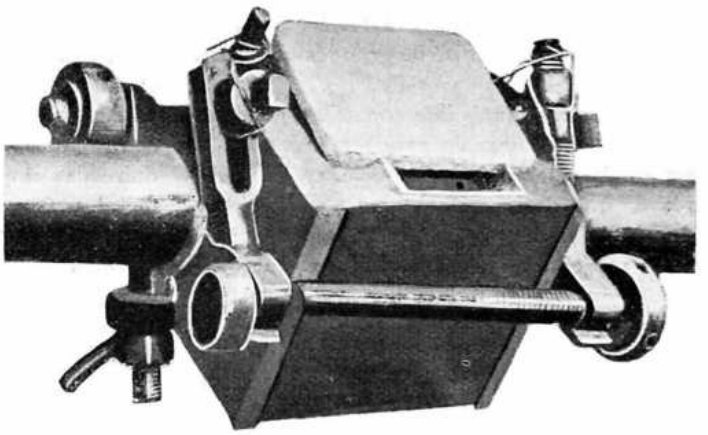
Un moule en terre est appliqué autour du joint à réaliser, le creuset automatique est disposé au-dessus. On verse la quantité nécessaire de thermit et on laisse écouler le produit de la réaction dans le moule; grâce à la pression produite par l'appareil de serrage, on obtient une bonne soudure

garnir intérieurement d'un revêtement infusible constitué par une pâte faite avec de la magnésie calcinée à la plus haute température possible.

On peut aussi, comme le fait M. Goldschmidt, utiliser des creusets de plombagine brasqués à la magnésie comprimée.

Extérieurement, enfin, ces divers creusets sont maintenus et consolidés par une enveloppe de tôle.

Le mode d'utilisation de tout cet outillage est des plus simples.



MOULE EN TÔLE POUR TUYAUX DE GRANDS DIAMÈTRES

A l'intérieur du creuset, on introduit une quantité convenable du mélange des poudres d'aluminium et d'oxyde du métal à préparer et on allume ce mélange au moyen d'une pincée de poudre d'allumage enflammée à l'aide d'une allumette-tison.

En une vingtaine de secondes, la réaction est achevée et il n'y a plus, après refroidissement, qu'à retirer le culot métallique.

Rien, on le voit, n'est à la fois plus simple et plus pratique que ce procédé grâce auquel, à l'aide d'un matériel restreint, il est possible de fabriquer rapidement plusieurs centaines de kilogrammes de métal.

Pour obtenir un bon rendement, il suffit que le mélange d'aluminium pulvérulent et d'oxyde ait été convenablement dosé. De ce dosage, en effet, dépend la qualité du produit obtenu. Si l'aluminium est en excès, ce métal se combinant aisément aux autres métaux, on obtient un alliage et si, au contraire, c'est l'oxyde qui domine, il y a perte de ce côté. Il importe donc fort, avant de commencer la réaction, d'avoir calculé avec grand soin les proportions à employer, ce qui est, d'ailleurs, assez aisé si l'on tient compte des formules chimiques et des poids atomiques.

La méthode si habilement combinée par M. Goldschmidt, non seulement permet d'obtenir aisément des métaux à l'état de pureté, mais encore des alliages de composition déterminée par avance.

Voici, d'après un ouvrage récent de M. Chatelain, ceux que l'on prépare le plus communément par ce procédé:

Du chrome à 98-99 %; du ferrotitane à 25 %; du ferrovanadium à 25 %; du molybdène à 98-99 %, ces quatre corps pour la fabrication d'acier à outils.

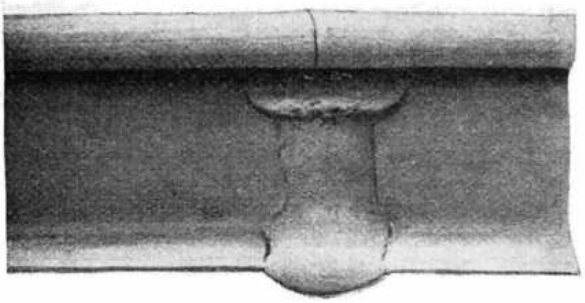
Du manganèse à 98-99 %, sans carbone et sans fer, qui est très employé pour la fabrication de bronzes très résistants et bon marché (jusqu'à 45 % de zinc);

du bore-molybdène;

du bore-manganèse, 30 % de bore;

du chrome-manganèse, 30 % de chrome;

du chrome-molybdène, 50 % de chrome;

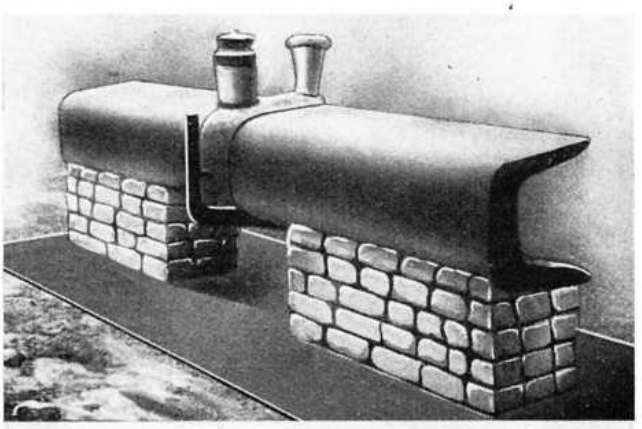


JOINT GOLDSCHMIDT SOUDÉ POUR RAILS

On obtient un joint parfait en employant de 7 à 9 kilogrammes de mélange calorigène thermit. Les rails soudés forment un long ruban d'acier sans solution de continuité, qui assure le roulement régulier du matériel, en réduit considérablement l'usure et supprime les trépidations.

du ferrobore, 20 °/o de bore;
du manganèse-zinc, 20 °/o de manganèse;
du manganèse-étain, 50 °/o de manganèse;
du molybdène-nickel;
du titane manganèse, 35 °/o de manganèse, etc., etc.

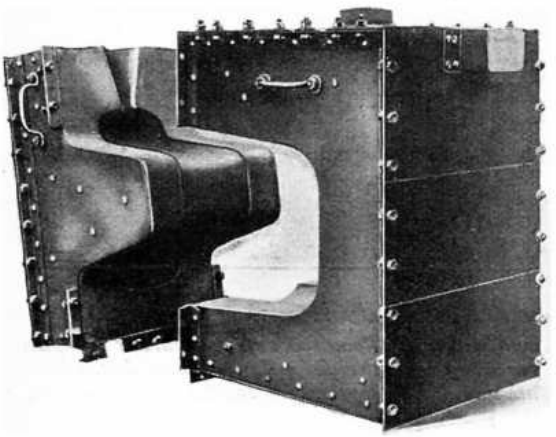
Enfin, plus récemment, on a imaginé d'ajouter à la fonte un mélange de poudre d'aluminium et d'oxyde de titane dont l'effet est d'enlever l'azote existant dans la masse en fusion, de réduire sa teneur en soufre, d'accroître sa fluidité pour la coulée et enfin de donner un métal incomparablement plus sain et d'un grain plus serré.



PIÈCE EN U SOUDÉE PAR LE PROCÉDÉ ALUMINOTHERMIQUE

Cependant les divers métaux ou alliages dont nous venons de donner la liste ne sont point les seuls que l'on demande à l'aluminothermie. Cette méthode industrielle peut encore s'appliquer, souvent avec avantage, à l'obtention de certains métaux usuels, en particulier à celle du fer.

C'est encore à M. Goldschmidt que l'on doit cette utilisation précieuse du procédé qui consiste à traiter dans le creuset un mélange en proportions à peu près théoriques d'aluminium en poudre et de sesquioxyde de fer divisés et qui a reçu le nom de thermit. Ce mélange, réalisé de telle sorte que l'oxyde de fer soit légèrement en excès, donne un rendement de moitié de son poids en fer pur forgeable et malléable, se rapprochant beaucoup par sa composition des fers suédois provenant des fontes au bois, l'autre moitié étant constituée par de l'alumine fondue.



MOULE POUR LA RÉPARATION D'UNE PIÈCE EN U

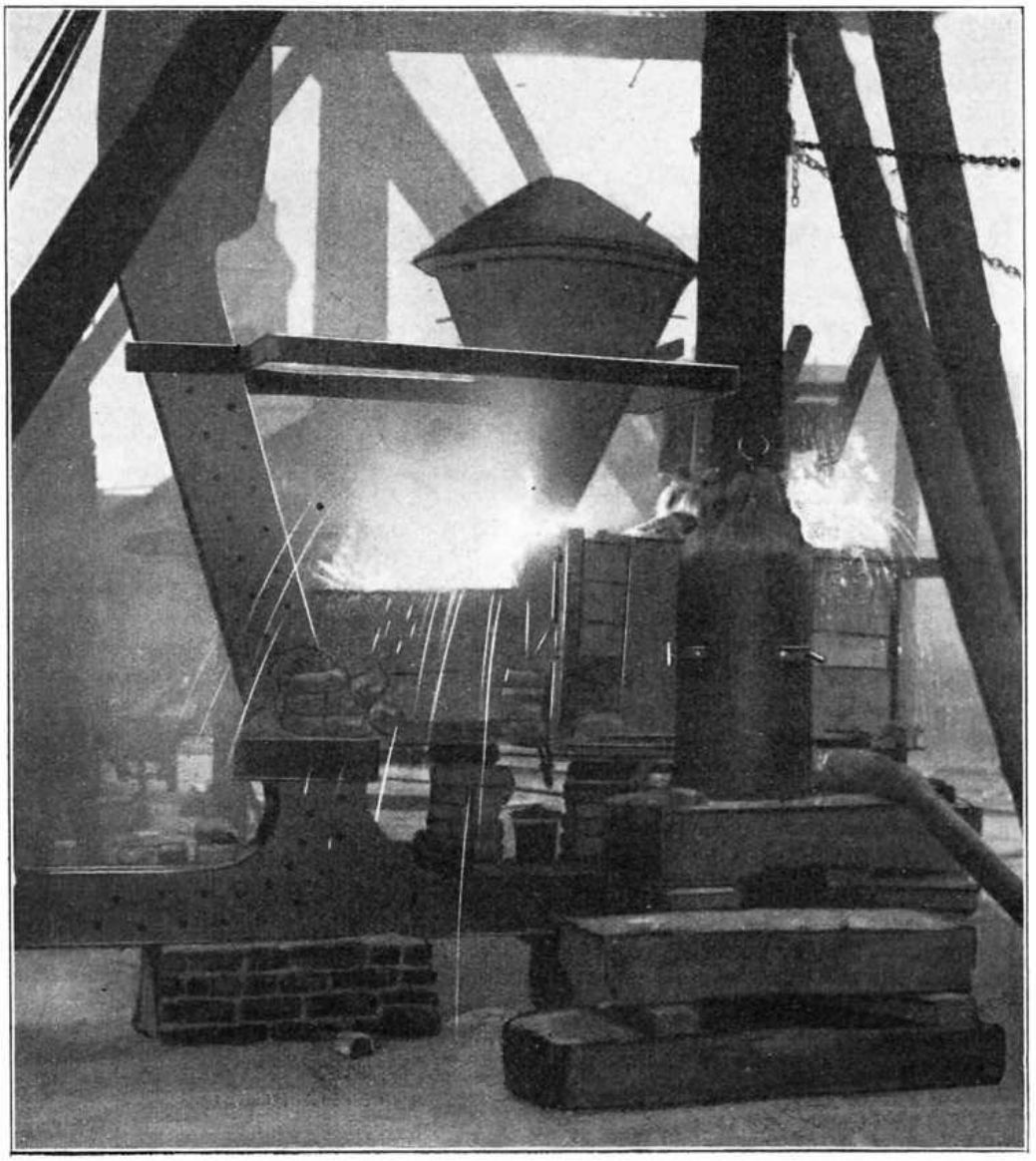
Il est à noter, au surplus, que les scories résultant des opérations aluminothermiques, scories composées par de l'alumine fondue, ne sont pas pratiquement négligeables. Celles obtenues dans la préparation du chrome ou du ferrochrome, en particulier si l'oxyde de chrome a été légèrement en excès, sont extrêmement dures et renferment à leur intérieur de petits cristaux qui ne sont autre chose que des rubis auxquels on a donné le nom de corindon de chrome ou corubis. Ce composé se pulvérise aisément et sa poudre est utilisée pour fabriquer des meules susceptibles de remplacer avec avantage celles beaucoup plus coûteuses de carborundum.

La production des métaux et de certains alliages n'est pas la seule utilisation de l'aluminothermie.

Cette méthode est, en effet, aujourd'hui fréquemment mise à contribution pour l'obtention de hautes températures, notamment quand celles-ci doivent être localisées sur un point déterminé.

A cet effet, c'est plus spécialement au thermit, mélange d'aluminium pulvérisé et de sesquioxyde de fer, que l'on a recours.

Ce mélange, qui ne s'enflamme pas au contact du feu d'un foyer ordinaire, ni sous l'action du choc, circonstance en pratique



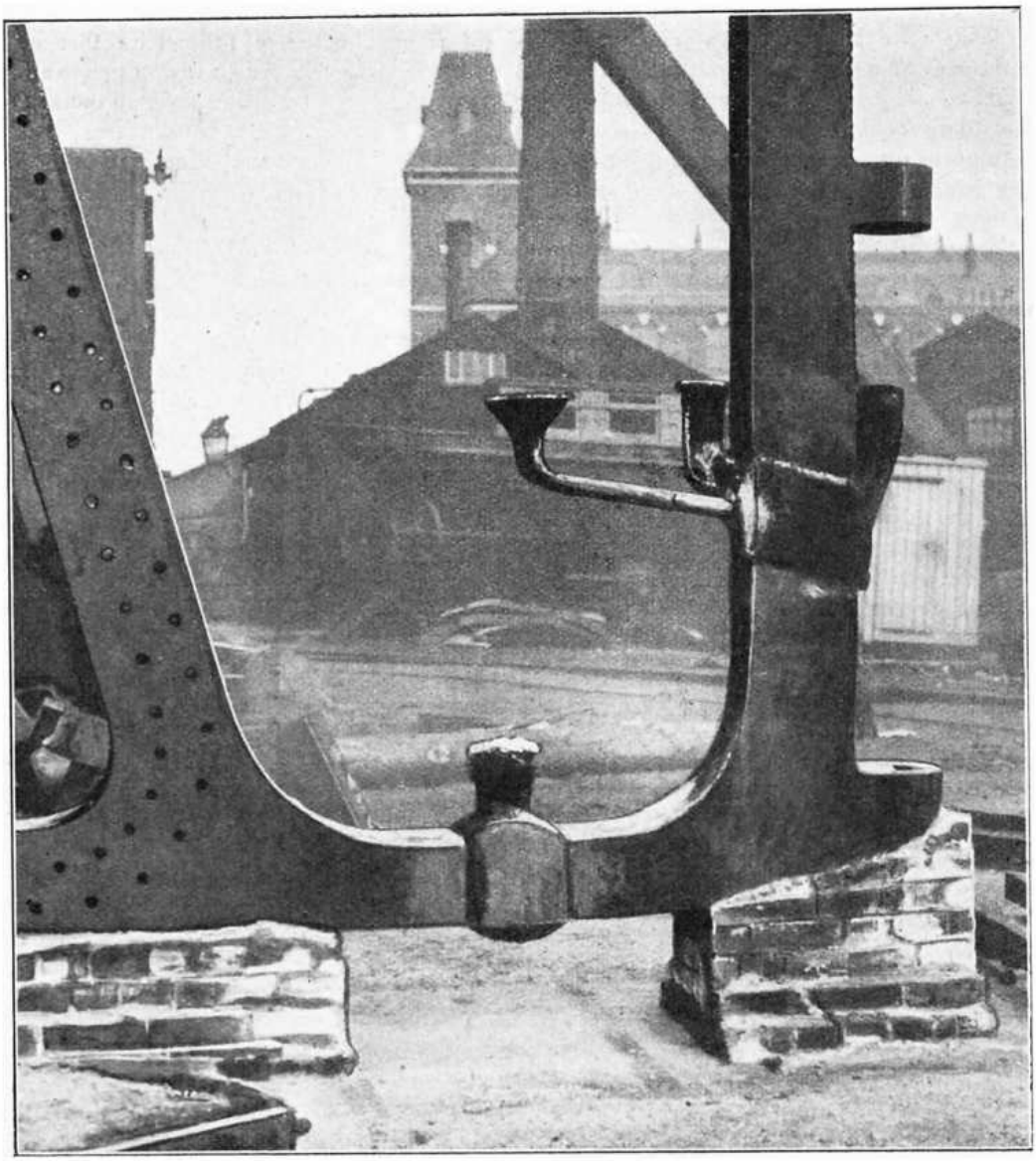
CHANTIER DE COULÉE INSTALLÉ POUR L'OPÉRATION REPRÉSENTÉE PAGES 168 ET 173

Une fois le navire amené dans le bassin de radoub, on épuise l'eau, on cale les parties à réparer puis les moules sont mis en place et séchés ; on procède à la coulée du mélange calorigène. Chaque soudure demande environ trois jours de préparation, mais l'exécution des coulées est très rapide.

fort heureuse puisqu'elle constitue une garantie de sécurité, est à l'heure actuelle couramment utilisé pour effectuer la réparation de grosses pièces métalliques, pour obtenir la soudure bout à bout des tubes ou des barres et même des rails constituant les lignes de tramways, etc.

La méthode suivie dans ces diverses et multiples applications est, en réalité, fort simple et présente des avantages qui ont valu jusqu'ici aux procédés aluminothermiques une préférence justifiée.

Pour réaliser avec le thermit la soudure bout à bout de deux tubes, de deux barres de fer ou de deux rails, par exemple, en recourant à la chaleur dégagée par le ther-



VUE D'UN ÉTAMBOT DE NAVIRE APRÈS RÉPARATION PAR SOUDURE

On a remis en place l'angle inférieur de l'étambot au moyen de deux soudures effectuées à aide du mélange calorigène « thermit »; la réparation a coûté quelques milliers de francs, alors qu'avec les moyens ordinaires la dépense eût été de 100 à 125 000 francs.

mit, il faut, dans chaque cas, verser autour du joint, dans un moule approprié, le mélange chaud d'alumine et de fer obtenu par la réaction du thermit, afin de porter au blanc soudant les parties à réunir. La quantité de matière employée doit varier dans chaque cas et être spécialement calculée. Trop grande, en effet, elle amènerait la fusion des extrémités des tubes ou des barres; trop faible, elle déterminerait un chauffage insuffisant et, dans un cas comme dans l'autre, le résultat désiré ne serait pas obtenu.

Voici, du reste, comment il convient de procéder.

Les surfaces à souder, au préalable prépa-

rées de telle sorte qu'elles joignent bien, sont maintenues par un appareil de serrage. Cela fait, le joint est entouré par un moule de fonte composé de deux pièces et qui comporte un espace libre où sont introduits les produits de la réaction aluminothermique.

A cet effet, à la partie supérieure du moule se trouve ménagé un trou de coulée disposé excentriquement, afin que le mélange chaud ne puisse tomber directement sur les pièces à souder dont il pourrait autrement déterminer la fusion instantanée.

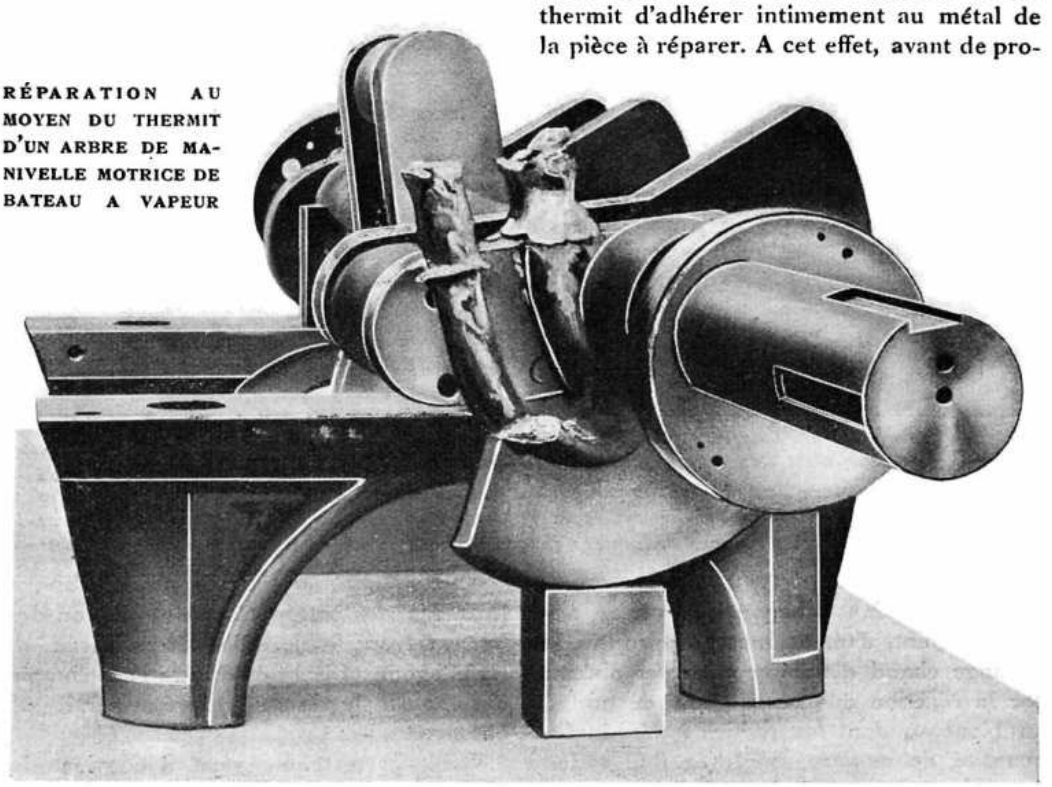
Les choses étant ainsi disposées, on introduit dans le creuset la quantité convenable de thermit pour l'effet à obtenir et on provoque l'inflammation du mélange.

Vingt secondes plus tard, la réaction est opérée et l'on ouvre le creuset. L'alumine, plus légère que le fer thermit, coule d'abord et, au contact de la surface froide, se solidifie brusquement et recouvre celle-ci d'une couche mince protectrice fort utile pour empêcher le fer en fusion pénétrant à sa suite de se fixer intimement au métal des parties à souder.

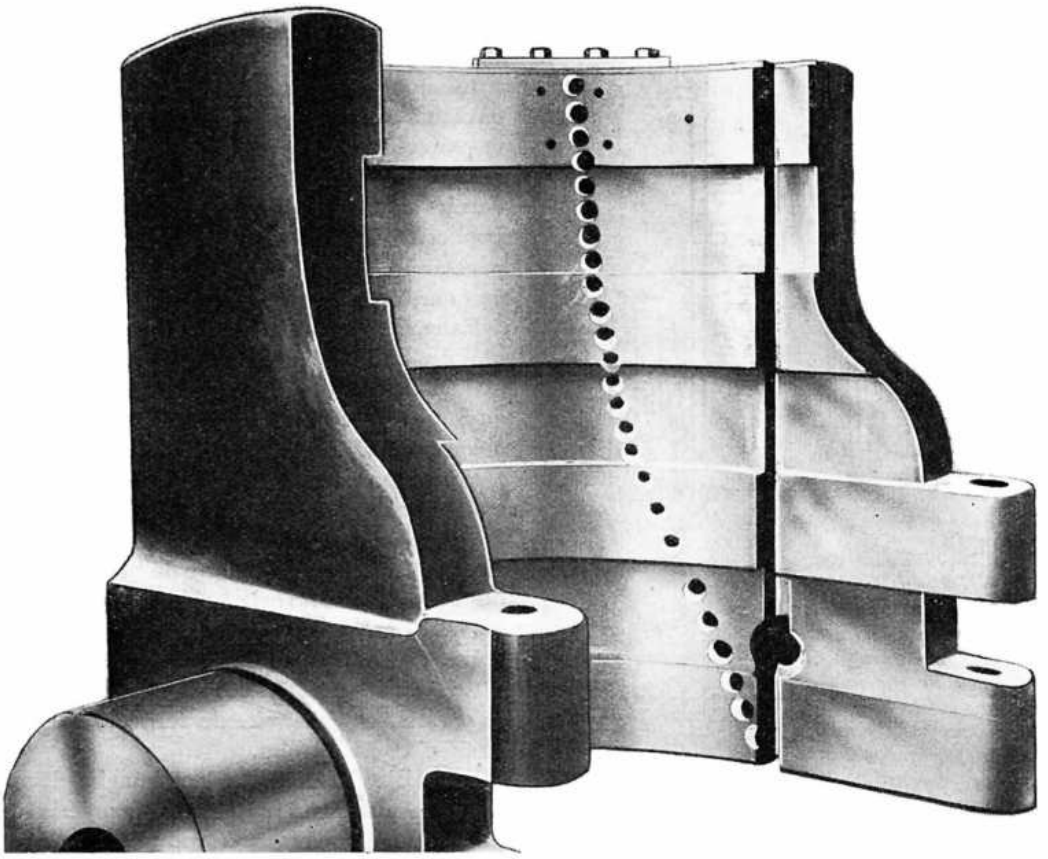
Celles-ci, de la sorte, sont bientôt totalement enrobées dans un bain de fer en fusion à une température voisine de 3000 degrés et, en moins d'une minute, sont amenées à la température dite du blanc soudant. A ce moment, l'appareil de serrage que nous avons mentionné tout à l'heure et qui, étant demeuré au dehors du moule est resté froid, se trouve mis en action. On détermine ainsi un véritable travail de forgeage, travail nécessaire qui assure l'adhésion parfaite des portions métalliques à joindre. Une ou deux minutes plus tard, enfin, on desserre les écrous et on retire le moule. L'opération est terminée.

S'il s'agit de procéder à la réparation de pièces défectueuses, cassées ou usées, il importe de prendre quelques précautions particulières. Cette fois, il faut éviter que l'alumine en fusion ne vienne empêcher le fer thermit d'adhérer intimement au métal de la pièce à réparer. A cet effet, avant de pro-

RÉPARATION AU MOYEN DU THERMIT D'UN ARBRE DE MANIVELLE MOTRICE DE BATEAU A VAPEUR



L'emploi du thermit a permis de sauver l'arbre et de le remettre en service au bout de quelques jours, dans d'excellentes conditions de sécurité.



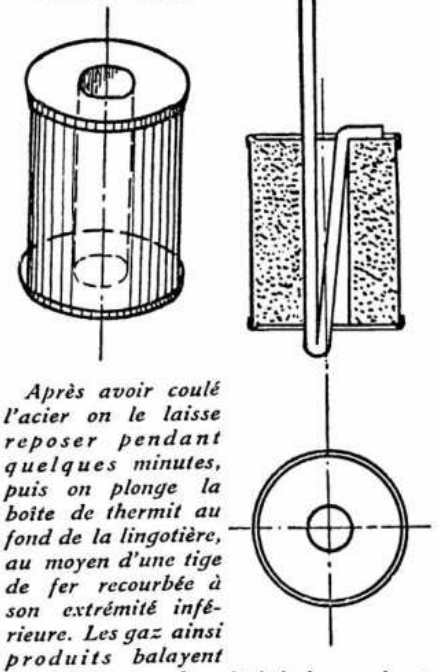
MANCHON A TOURILLONS D'UN CANON DE 305 MILLIMÈTRES ROMPU, PRÉPARÉ POUR ÊTRE SOUDÉ
Des trous ont été percés tout le long de la fissure afin de permettre au fer thermit de pénétrer dans la pièce brisée sous une épaisseur suffisante pour constituer une soudure homogène et solide.

céder à la coulée, on prend grand soin de décanter du creuset le corindon liquide de plus léger et l'on en retire les dernières traces à l'aide d'un barreau de fer froid promené rapidement sur la surface en fusion. Cela fait, avant que le refroidissement ne se produise, on introduit le fer liquide dans le moule. Souvent, du reste, pour procéder avec plus de commodité, on fait usage d'un creuset particulier, de forme conique, dit creuset automatique et qui est muni, vers son extrémité inférieure, d'une ouverture dont l'objet est de permettre au fer plus lourd de s'écouler en premier lieu. Un dispositif spécial permet d'ouvrir ce trou de coulée quand le moment est venu de l'utiliser.

Tous ces procédés sont, on le voit, fort simples et d'exécution pratique. Ils ne nécessitent qu'un outillage réduit et sont aisément exécutables partout et à peu près par tous les ouvriers. De plus, ils permettent un travail rapide et sont en réalité d'un prix de revient peu élevé. D'après M. Goldschmidt, en effet, le coût d'un joint de rail se monterait seulement à vingt-cinq francs et quatre hommes, avec six appareils de serrage, pourraient exécuter jusqu'à trente joints par journée de travail.

Rien d'étonnant, en ces conditions, que de nombreuses compagnies de transport aient désormais recours à ce procédé de soudure des rails dont l'effet revient pratiquement à l'emploi de rails continus, sans joints d'aucune nature. A l'adoption de ce système, elles trouvent de multiples avantages, dont bénéficient les voyageurs désormais transportés dans des conditions supérieures de confort et les actionnaires, par

MODE D'EMPLOI DES BOÎTES DE THERMIT DESTINÉES A ASSAINIR LES LINGOTS D'ACIER COULÉ



Après avoir coulé l'acier on le laisse reposer pendant quelques minutes, puis on plonge la boîte de thermit au fond de la lingotière, au moyen d'une tige de fer recourbée à son extrémité inférieure. Les gaz ainsi produits balayent toute la masse de métal de bas en haut; les impuretés se rassemblent au sommet du lingot, tandis que le reste du métal est homogène et exempt de tout défaut.

suite de l'économie notable réalisée dans l'usure du matériel roulant et de la voie.

Enfin, dans le cas de lignes exploitées électriquement, quand le rail est utilisé comme conducteur de courant, la soudure des rails assure un fonctionnement incomparablement supérieur à tous les systèmes proposés jusqu'ici pour réunir par des connexions électriques chaque rail au suivant.

En dehors des divers procédés de soudure que nous venons de mentionner, le fer de thermit peut encore recevoir certaines applications fort intéressantes. En particulier, il peut servir comme intermédiaire pour la soudure du fer, de la fonte et de l'acier.

La méthode aluminothermique se prête encore à merveille à la réfection d'urgence et par coulage de pièces soit en fer, soit en alliages spéciaux, dont la fabrication demanderait un long temps, ou qu'il serait même impossible d'obtenir autrement, comme cela peut arriver, par exemple, à bord d'un navire en cours de route.

Enfin, le thermit trouve un dernier emploi des plus intéressants au cours des opérations de coulage des blocs d'acier destinés au forgeage et à la fabrication des pièces en acier moulé. Voici comment:

Lorsqu'on coule un cylindre d'acier, le refroidissement amène à peu près inévitablement des retraits plus ou moins considérables vers la partie supérieure du bloc, retraits qui nécessitent en règle habituelle d'en supprimer tout le tiers supérieur.

Les procédés aluminothermiques donnent le moyen de parer à ce grave inconvénient et permettent par suite de réaliser des économies considérables.

Pour cela, M. Goldschmidt a imaginé de retarder la solidification de la région supérieure du cylindre d'acier en introduisant rapidement dans la masse en fusion, alors que la couche supérieure du métal est sur le point de se prendre en une croûte solide, une boîte de thermit reliée à une tige de fer. La chaleur dégagée dans la réaction détermine la liquéfaction d'une partie de l'acier déjà solidifié, si bien que les vides formés se remplissent.

L'homogénéité de la pièce étant ainsi obtenue, il devient, par conséquent, possible de l'utiliser dans toute son étendue.

On voit, par cette revue rapide des multiples services que peut rendre la méthode aluminothermique, que celle-ci a pris, à fort juste titre, une place importante dans la pratique industrielle.

Raoul CHÉNARD

LA FIÈVRE TYPHOÏDE EST DÉFINITIVEMENT VAINCUE

Par le Dr L.-E. PERDRIZET
MÉDECIN-MAJOR DE L'ARMÉE

PARMI les affections microbiennes qui exercent encore de nos jours, en France même, des ravages sans nombre et fauchent avant le temps plus d'une existence humaine, il en est une, la *fièvre typhoïde*, qui, heureusement, est en passe d'être vaincue.

Déjà, depuis quelques années, on s'est efforcé d'éviter autant que possible la fréquence de ses atteintes. Et, de fait, la surveillance active des eaux de boisson, du lait, des légumes, des huîtres, des matières fécales, voire des mouches, contribue dans une bonne mesure à restreindre l'extension de la maladie.

Mais la fièvre typhoïde est tenace ; elle déjoue quand même la sagacité des meilleurs hygiénistes. Elle frappe toujours à coups redoublés dans mainte localité, que ce soit dans le Midi, en Algérie, en Tunisie, au Maroc ou dans la Métropole. Soixante mille à cent mille jeunes gens sont obligés, rien que pour notre pays, de lui payer chaque année le plus lourd des tributs.

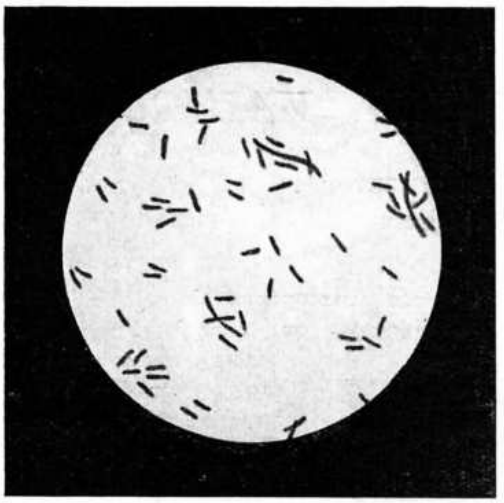
La plaie produite est profonde. Quand on songe que sur la multitude des atteintes on compte en moyenne cinq à six mille décès annuels, on conçoit l'impérieux besoin d'une arme puissante, sinon d'un épais bouclier, pour combattre cette redoutable affection.

M. LE PROFESSEUR EBERTH
Ce savant, qui enseigne l'anatomie pathologique à l'Université allemande de Halle, découvrit, en 1880, le microbe de la fièvre typhoïde.

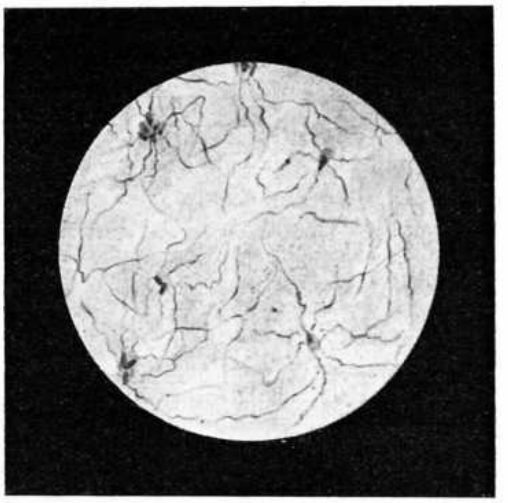
Encore faut-il que ce moyen, offensif et défensif à la fois, soit connu de tous, dans le plus petit village, dans le plus petit hameau, et qu'il soit aussi à la portée de tous.

Or, ce moyen est aujourd'hui trouvé : c'est le *vaccin antityphoïdique*, derrière lequel nous nous retrancherons désormais, confiants dans le résultat certain de la lutte engagée, à savoir la protection contre la fièvre typhoïde ou l'avortement de la maladie.

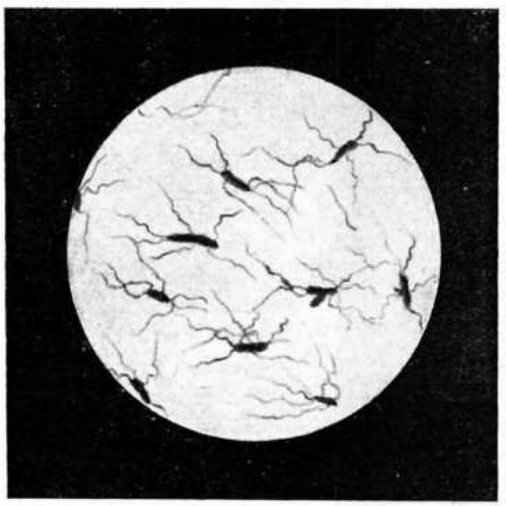
Il est, dès maintenant, possible de se faire vacciner contre la fièvre typhoïde comme on se fait vacciner contre la variole. En dehors de la simplicité du procédé, l'expérience montre que les succès sont aussi remarquables dans l'un ou dans l'autre cas. Bien mieux, le vaccin antityphoïdique a, sur l'antivariolique, l'avantage de pouvoir être employé non seulement comme préventif, mais aussi comme curatif.

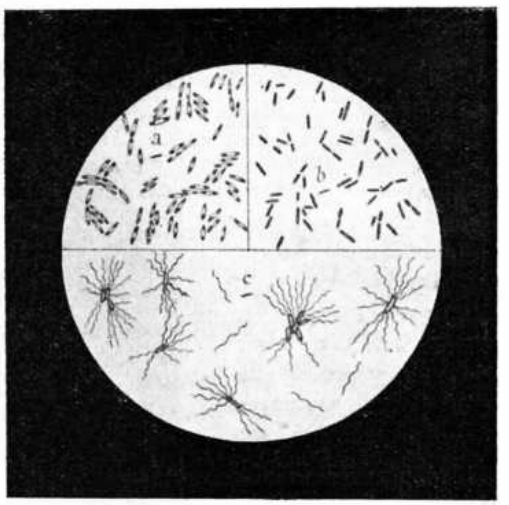


Les bacilles d'Eberth affectent la forme de bâtonnets, groupés en îlots plus ou moins cohérents, et ayant des extrémités arrondies. Les cils finissent par disparaître dans les cultures de quatre ou cinq jours : de là l'immobilité.



Chaque bacille est entouré d'une couronne de huit à douze cils ondulés qui s'enchevêtrent avec les cils des bacilles voisins. C'est à eux que le microbe de la fièvre typhoïde doit l'extrême mobilité dont il est particulièrement doué





QUATRE PHOTOGRAPHIES QUI MONTRENT LES DIFFÉRENTS ASPECTS DU BACILLE TYPHIQUE

Les cils sont ici vus à un très fort grossissement, et la méthode de préparation de M. Nicolle, en les colorant en violet, les a rendus plus apparents dans le champ du microscope où le médecin bactériologiste recherche le virus meurtrier.

Dans les vieilles cultures le centre de chaque bacille se renfle, donnant lieu à une petite vacuole. C'est cette forme en navette qu'on aperçoit en haut et à gauche de la figure ci-dessus, où se trouvent réunis les trois aspects du bacille.

Disons tout de suite que c'est à un médecin militaire français, le professeur Vincent, du Val-de-Grâce, que revient le principal mérite d'avoir perfectionné et propagé la méthode de vaccination contre la fièvre typhoïde. Avec lui nous caressons volontiers l'espoir de voir bientôt disparaître définitivement du cadre des misères humaines l'un des fléaux les plus homicides qu'aient connus les temps modernes.

A cette place nous ne pouvons non plus passer sous silence le nom du professeur Chantemesse, dont les travaux et la science ont contribué, pour leur part, à l'évolution de la vaccination antityphoïdique préventive et curative.

On sait que le but d'une vaccination en général est de rendre nos humeurs réfractaires à l'agent causal de telle ou telle maladie ainsi qu'aux toxines ou poisons qu'il secrète.

Cet agent causal, pour la fièvre typhoïde, est transmis par l'eau de boisson, le lait, les légumes crus, les huîtres, etc... On désigne communément ce microbe sous le nom de bacille d'Eberth, pour honorer la mémoire du microbiologiste qui l'a découvert le premier dans la rate, les ganglions et l'intestin des malades.

Les bacilles typhiques se présentent dans notre organisme sous la forme de petits bâtonnets, isolés ou accouplés, de 2 à 3 millièmes de millimètre de longueur sur six à sept dix-millièmes de millimètre de largeur. Ils sont très mobiles grâce à leurs cils, au nombre de huit à douze, que l'on arrive à bien voir au microscope à l'aide d'une coloration spéciale des préparations. On réussit, en outre, à les cultiver sur bouillon, sur gélatine, sur gélose, sur pomme de terre, etc.

Enfin il n'est pas inutile d'ajouter qu'il y a plusieurs espèces de bacilles d'Eberth ; c'est là une particularité importante à connaître pour la préparation des vaccins.

M. LE PROFESSEUR VINCENT

Médecin principal de l'armée. Directeur du laboratoire de vaccination antityphique à l'École du Val-de-Grâce. On lui doit une formule de vaccin qui a déjà permis d'immuniser contre la fièvre typhoïde des milliers de soldats parmi les régiments de notre corps d'occupation algéro-marocain et dans toutes les garnisons contaminées de la métropole.

Le principe de la vaccination antityphoïdique est donc de protéger, — *d'immuniser*, pour parler plus scientifiquement — l'organisme humain contre les bacilles d'Eberth et les substances virulentes ou poisons qui les accompagnent.

On part toujours du même principe énoncé par l'immortel Pasteur : c'est-à-dire que *l'inoculation d'un virus atténué immunise le sujet inoculé contre les atteintes ultérieures de ce même virus.* Autrement dit, on confère aux individus, — sans danger aucun, — une fièvre typhoïde « en petit » pour obtenir une immunisation contre une atteinte future « en grand ».

On imite en cela ce que fait quelquefois la sage et prévoyante Nature, qui laisse s'établir une immunité temporaire ou définitive après la première atteinte d'une maladie infectieuse : on n'a, en effet, dans sa vie, qu'une seule fois la fièvre typhoïde, comme on n'a qu'une seule fois la variole, à part les exceptions bien entendu. Si, par hasard, il survient, malgré tout, une deuxième atteinte, la gravité de celle-ci est toujours atténuée.

Il s'agissait seulement de trouver comment on pourrait inoculer par le vaccin une fièvre typhoïde infinitésimale, pour ainsi dire, et capable, cependant, d'assurer par la suite une protection efficace, ou, si l'on préfère, comment on arriverait à provoquer dans

l'organisme l'apparition de moyens de défense naturelle, de *réactions humorales* spécifiques, d'anticorps selon l'expression un peu technique des microbiologistes.

Imbus de la doctrine pasteurienne, les différents investigateurs se sont adressés à des cultures de bacilles d'Eberth, obtenues d'ordinaire sur bouillon, sur gélose, à virulence atténuée artificiellement, stérilisées ou non avant d'être injectées.

On peut, pour la commodité de l'exposition, distinguer trois sortes de vaccins antityphoïdiques :

1° Le vaccin de *Castellani* qui renferme des bacilles typhiques vivants, mais atténués dans leur virulence par l'action de cinquante degrés de chaleur.

2° Les vaccins provenant de cultures totales stérilisées par la chaleur. Dans ces vaccins, en raison de la stérilisation, les bacilles sont complètement tués (chauffage à 69°, pendant une heure en moyenne). Ce sont en particulier, avec quelques variantes, les vaccins anglais de *Wright-Leishman*, ceux de *Pfeiffer-Kolle*, de M. *Chantemesse*, etc.

LES PRÉPARATIFS DE LA VACCINATION

Le médecin, qui va procéder à l'inoculation antityphique, aspire dans une seringue hypodermique en verre, stérilisée au préalable par l'ébullition, le vaccin immunisateur contenu dans une ampoule que lui présente un aide.

Le vaccin de Chantemesse a été expérimenté au Maroc, dans la marine de guerre, dans la population civile, et a donné de bons résultats. Depuis avril 1912, sur 67845 sujets non vaccinés, 542 contractèrent la fièvre typhoïde et 118 un embarras gastrique fébrile; parallèlement 3107 sujets n'ayant jamais eu la fièvre typhoïde, vaccinés avec le produit de Chantemesse, n'ont eu aucune atteinte éberthienne, bien que placés dans les mêmes conditions : un seul eut de l'embarras gastrique fébrile léger.

3° Les vaccins du professeur *Vincent*. Ces vaccins, au nombre de deux, sont très actifs, très efficaces. Ils sont préparés avec des espèces nombreuses de bacilles typhiques et paratyphiques et sont pour cette raison appelés polyvalents.

Les cultures employées sont cette fois stérilisées à l'*éther*, dont on se débarrasse par un chauffage à basse température. Elles se rapprochent le plus des cultures de bacilles vivants.

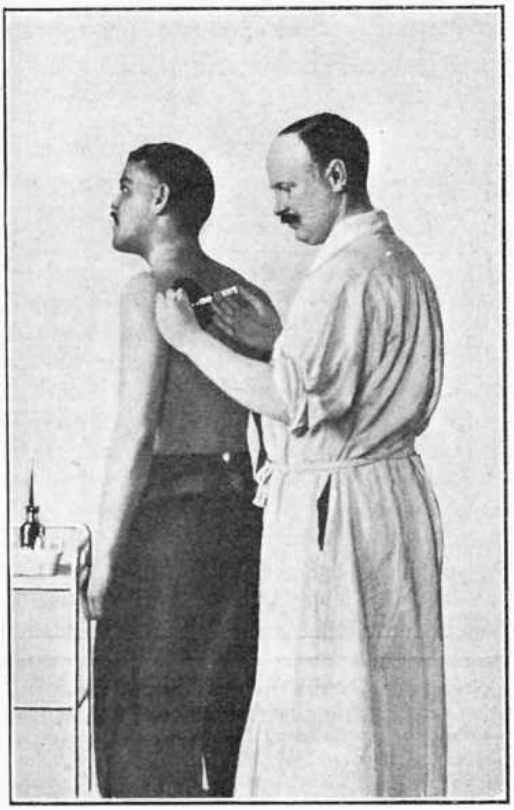
Dans le vaccin polyvalent les corps microbiens sont présents; dans le vaccin polyvalent par *autolysats* on ne se sert que du liquide surnageant après dépôt, centrifugé et décanté.

Tous ces vaccins, quoique dissemblables en apparence, se rattachent à la même origine : ils sont tous fabriqués avec le bacille d'Eberth cultivé.

Les vaccins de *Vincent* sont, sans contredit, les plus appréciés actuellement; ils ont en tout cas pour eux les plus éclatants succès.

Ils sont livrés en ampoules scellées de 2, 5, 10 et 20 centimètres cubes, chaque ampoule portant la date de la fabrication. Ces ampoules doivent être conservées au froid, à la glacière, si possible, et dans l'obscurité; dans ces conditions, leur activité se conserve pendant trois mois environ.

L'inoculation se fait très lentement au moyen d'une seringue hypodermique en verre, stérilisée et refroidie. Elle se pratique d'ordinaire en arrière de l'épaule gauche, chez les



LA VACCINATION D'UN JEUNE SOLDAT

C'est au niveau de la masse musculaire qui recouvre l'omoplate que le médecin injecte le vaccin immunisateur. La peau a été préalablement aseptisée avec la teinture d'iode.

droitiers, de l'épaule droite chez les gauchers.

Pour être considéré comme définitivement vacciné, il faut avoir subi au moins quatre injections successives à sept jours d'intervalle :

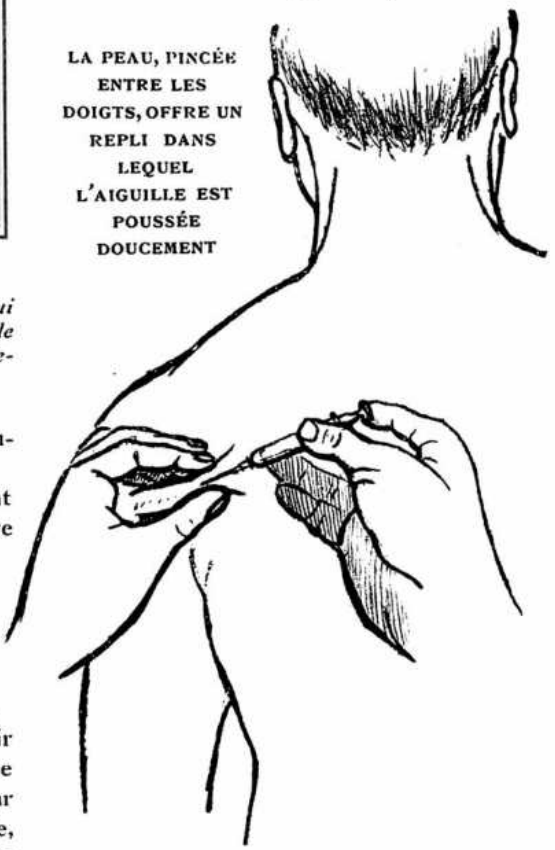
1re injection : un demi-centimètre cube;
2e — un centimètre cube ;
3e — un cent. cube 1/2 ;
4e — 2 cent. cubes 1/2 de vaccin.

Quelques malaises légers peuvent survenir à la suite des injections, et parfois même après la deuxième ; ils sont caractérisés par des douleurs locales, un mouvement fébrile, des maux de tête. Le tout cède le plus souvent à l'absorption d'un cachet ou deux d'antipyrine.

Il n'y a pas lieu de s'étonner de ces malaises passagers. Qui ne se souvient du reste des réactions, bien plus violentes parfois, constatées communément au moment de l'éclosion des pustules de vaccin antivariolique ?

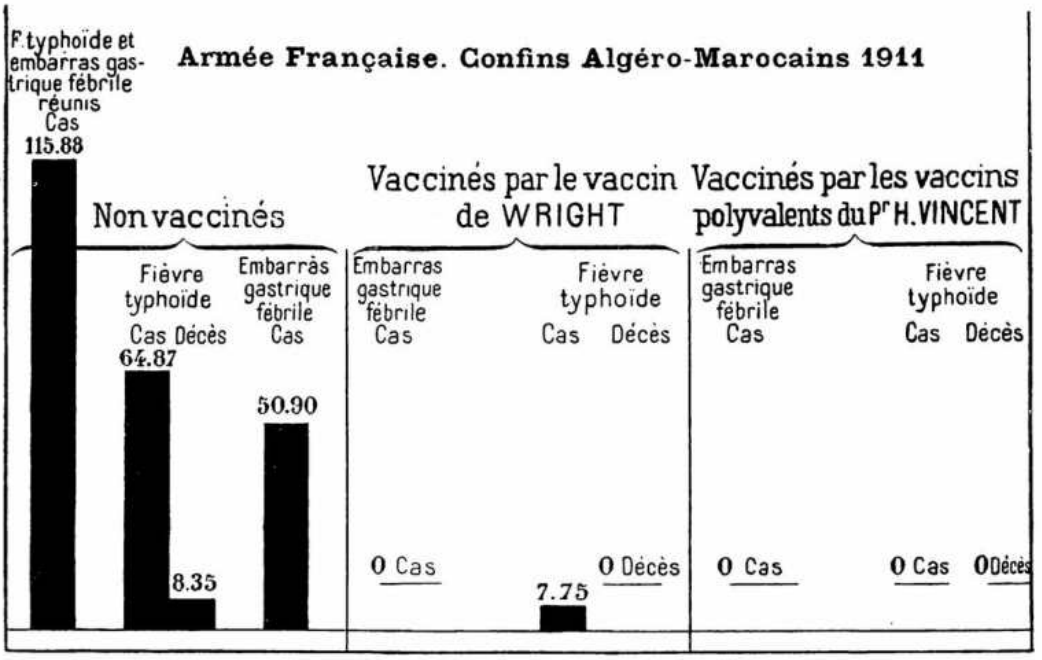
Il va de soi que la vaccination antityphoïdique ne doit être pratiquée que chez des sujets absolument sains. Elle peut être utilisée, il est vrai, dans un but thérapeutique au début d'une fièvre typhoïde. Chez les enfants on réduit les doses de moitié.

On voit, par ce qui précède, que la technique est des plus simples : il est tout aussi aisé d'injecter du vaccin antityphoïdique que de faire une piqûre de morphine, à condition de procéder avec une asepsie, une propreté rigoureuses. C'est avec cet esprit qu'il convient d'envisager le cas de mort cité naguère dans les journaux comme consécutif à une vaccination antityphoïdique : le décès



COMMENT SE FAIT LA PIQURE

Pour rendre l'injection moins douloureuse et pour éviter la rencontre de quelque vaisseau sanguin, l'aiguille n'est point enfoncée perpendiculairement dans les muscles, mais on l'introduit selon une direction presque parallèle à la peau.



UNE COURTE STATISTIQUE QUI EN DIT PLUS QU'UN LONG PLAIDOYER

La cruelle maladie fit un grand nombre de victimes parmi les soldats non vaccinés de notre corps d'occupation au Maroc ; elle respecta, au contraire, les soldats qui avaient reçu préalablement l'injection de vaccin antityphoïdique. La préparation de M. le professeur Vincent fut d'une efficacité parfaite.

était uniquement imputable à un abcès érysipélateux généralisé, indépendant du vaccin et dépendant d'une infection préexistante ou surajoutée.

On peut affirmer l'innocuité complète de la méthode : plus de 70 000 injections sont là pour en témoigner. M. Vincent cite, à cet égard, le cas d'un médecin qui par erreur injecta deux centimètres cubes de vaccin au lieu d'un demi-centimètre cube : il n'y eut qu'un petit mouvement fébrile accompagné d'une forte douleur locale éphémère.

Les vaccins antityphoïdiques sont surtout employés à titre préventif : l'immunité qu'ils donnent peut être évaluée, jusqu'à plus ample informé, à cinq, six ou sept ans.

Des essais récents ont été faits récemment à titre curatif. Nous en parlons plus loin.

D'abord, à titre préventif, mieux qu'une éloquente plaidoirie, une statistique des résultats obtenus, si aride soit-elle, est de nature à convaincre les plus sceptiques sur le fait de l'immunisation conférée par les vaccins antityphoïdiques. Nous pouvons citer, entre autres, les chiffres tout à fait probants fournis par le professeur Vincent lui-même, dans ses communications à l'Académie de Médecine.

Au cours de l'été de 1911, le nombre des atteintes de fièvre typhoïde et d'embarras gastrique grave, parmi les soldats des troupes campées aux confins algéro-marocains, était relativement énorme : le pourcentage fut de 115,88 cas et 8,35 décès sur 1 000 hommes ; plus exactement, sur 2 632 hommes de troupes européennes non vaccinés contre la fièvre typhoïde et non immunisés par une atteinte antérieure de fièvre typhoïde on compta, pendant les trois mois d'août, septembre et octobre, 171 cas de fièvre typhoïde et 134 cas d'embarras gastrique fébrile (hospitalisés) ; le nombre des décès fut de 22.

D'un autre côté, pendant la même période, 129 hommes étaient vaccinés avec le vaccin de *Wright* et il n'y eut, parmi eux, qu'un seul cas de fièvre typhoïde légère, soit 7,75 pour 1 000 : 154 hommes étaient inoculés avec les vaccins de Vincent, dont pas un ne contracta la fièvre typhoïde. (Voir tableau annexé ci-dessus.)

L'épidémie massive d'Avignon (juillet,

août et septembre 1912) a permis de confirmer tout le bénéfice qu'on pouvait retirer de la vaccination antityphoïdique :

Effectif de la garnison :

Nombre des vaccinés { avant le début de l'épidémie : 525; après le début de l'épidémie : 841.

Nombre des non vaccinés 687

Nombre des atteintes et des décès :

Non vaccinés (687 hommes) : 155 cas et 21 décès.

Vaccinés (1366 hommes) : 0 cas et 0 décès.

Plus récemment, des observations analogues ont été recueillies à Paimpol et à Puy-l'Evêque. A Paimpol il y avait, depuis le mois d'avril 1912, une succession assez importante de cas de fièvre typhoïde qui se manifestèrent jusqu'en octobre et novembre suivants. En tout 100 cas s'étaient produits dans la ville et 50 dans les villages environnants ; 400 habitants, les plus réceptifs, furent vaccinés par les vaccins de Vincent : aucun ne contracta la fièvre typhoïde. Enfin, chose remarquable, l'épidémie fut enrayée immédiatement, ne trouvant plus l'élément nécessaire à sa propagation. A Puy-l'Evêque, localité de 700 habitants, le chiffre des atteintes de fièvre typhoïde s'élevait à 62,85 °/₀. 312 habitants furent vaccinés : chez ceux-ci, encore, on ne constata aucune atteinte de la maladie.

Sans nul doute on aura encore de nouveaux succès, aussi importants, à enregistrer.

Les vaccins antityphoïdiques peuvent-ils, dans une certaine mesure, s'ils sont injectés au moment opportun, conférer des moyens de défense aux sujets qui sont déjà contaminés par la fièvre typhoïde de même qu'aux personnes saines ? Peuvent-ils les aider à guérir plus vite ou tout au moins à faire facilement les frais de leur maladie ? C'est une brûlante question d'actualité que celle de la vaccinothérapie antityphique, qui mérite d'être étudiée de près.

M. Vincent a déjà montré toute la valeur de son vaccin pour les personnes en *état d'incubation*. Il a relaté en particulier le cas de médecins ayant absorbé par mégarde des cultures vivantes de bacilles d'Eberth, c'est-à-dire un nombre incalculable de germes. A coup sûr la fièvre typhoïde en aurait fait des victimes, si elle n'avait été totalement enrayée par des injections de vaccin pratiquées le lendemain ou le surlendemain de l'accident.

Pareillement, au moment de l'épidémie massive d'Avignon, on a eu l'occasion de vacciner des sujets en état d'incubation de fièvre typhoïde : quand, par hasard, celle-ci éclatait, elle n'était plus qu'une affection anodine.

En d'autres termes, dans ces divers cas, le vaccin a lutté de vitesse avec la maladie : il a eu le temps de provoquer dans l'organisme des réactions de défense spécifiques.

Les essais de vaccinothéraphie curative chez les typhoïdiques sont basés sur le même principe : injectés *dès le début de la maladie*, les vaccins, grâce à leurs propriétés protectrices rapides, paraissent capables de diminuer la durée et la gravité de la fièvre typhoïde. De nombreux exemples de guérison semblent plaider dans ce sens, quoiqu'ils ne soient pas encore entièrement probants, scientifiquement parlant.

En avril 1913, Thirolaix, Garsaux, et Bardou ont fait connaître les heureux résultats obtenus par la vaccinothérapie, employée en même temps que les bains froids. Le vaccin utilisé provenait de cultures étrangères au malade ou était fabriqué avec les microbes lui appartenant en propre. La dose était d'un demi-centimètre cube ou d'un centimètre cube; on l'administrait matin et soir.

La statistique publiée par Pétrovitch, qui eut à traiter de nombreux typhiques à l'hôpital d'Uskub au cours de la guerre turco-balkanique, est particulièrement intéressante. Sur 680 malades, 220 furent traités simplement par des bains froids, et 460 subirent, en plus des bains froids, la vaccinothérapie (vaccin de Wright). Parmi les premiers on enregistra une mortalité de 16,8 °/₀. Elle n'était pour les autres que de 2,24 °/₀. Ces chiffres sont éloquents.

Netter aurait également obtenu de semblables succès chez les enfants. C'est Chantemesse qui a poussé le plus avant, en France, les recherches au sujet de la vaccination antityphoïdique à titre curatif. Il injecte son vaccin chauffé le plus tôt possible après l'éclosion de la fièvre typhoïde. Il n'emploie, en général, que le sixième de la dose qu'on inocule aux gens bien portants dans un but préventif. On renouvelle l'injection deux ou trois fois à plusieurs jours d'intervalle. Le

professeur Chantemesse cite plusieurs cas où l'évolution de la maladie a été singulièrement abrégée grâce à cette méthode. Concurremment avec la vaccinothérapie, il continue à donner les bains froids. Dans tous les cas relatés il ne s'agit que de fièvres typhoïdes prises au début : l'efficacité du vaccin ne se constaterait qu'à cette période de la maladie.

En un mot, la vaccinothérapie antityphoïdique a pu donner, jusqu'ici, des résultats fort encourageants; mais il serait utile d'en connaître les indications et les contre-indications, et de déterminer les doses précises de vaccin à employer. L'avenir nous dira ce que vaut ce procédé original dans la thérapeutique, quels en sont les dangers et les avantages.

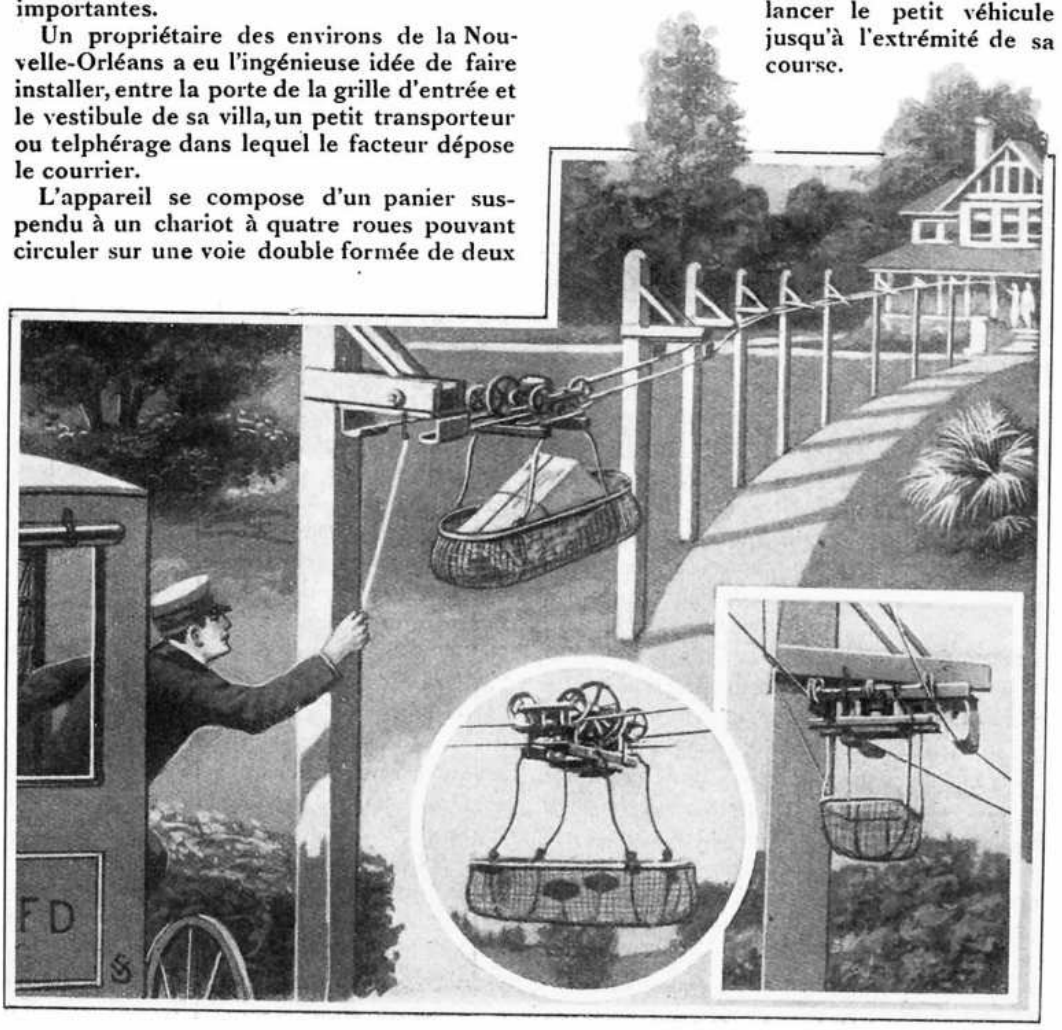
Dr PERDRIZET.

TELPHERAGE DOMESTIQUE POUR PAQUETS POSTAUX

Les facteurs chargés de la distribution à domicile des paquets postaux ont souvent un long chemin à faire pour les remettre entre les mains des destinataires, surtout dans les maisons de campagne importantes.

Un propriétaire des environs de la Nouvelle-Orléans a eu l'ingénieuse idée de faire installer, entre la porte de la grille d'entrée et le vestibule de sa villa, un petit transporteur ou telphérage dans lequel le facteur dépose le courrier.

L'appareil se compose d'un panier suspendu à un chariot à quatre roues pouvant circuler sur une voie double formée de deux gros fils métalliques parallèles supportés par des potences en bois. Pour mettre le chariot en mouvement, le facteur tire sur une corde et déclanche ainsi un ressort énergique dont l'impulsion suffit pour lancer le petit véhicule jusqu'à l'extrémité de sa course.

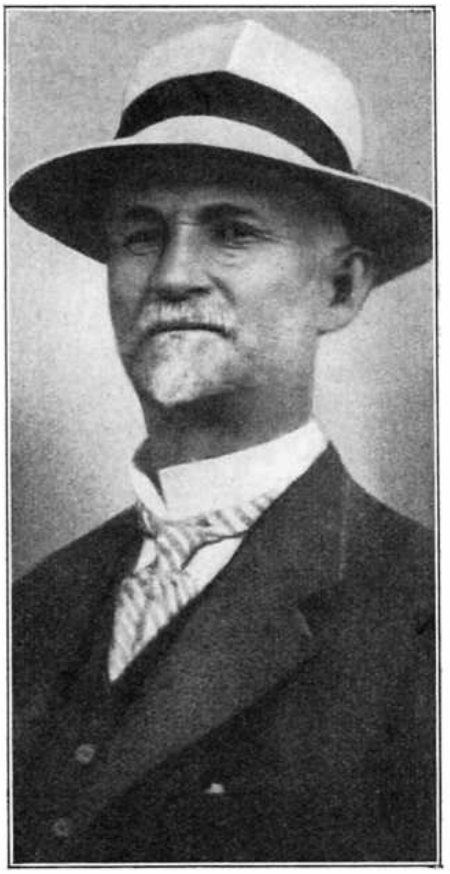


LE FONCTIONNEMENT DU BROWNING EXPLIQUÉ CLAIREMENT

Par Charles LATTÈS

Les faits divers des quotidiens, les récits de manifestations ou de grèves n'emploient presque plus le mot démodé de *revolver:* c'est à coups de *browning* que les anarchistes font leur propagande et que les apaches règlent leurs querelles. Le pistolet automatique, que le public a pris l'habitude de désigner par le nom d'un de ses inventeurs, l'Américain J.-M. Browning, justifie sa vogue rapide par les progrès qu'il réalise sur les pistolets plus anciens : il permet en effet de tirer plus vite et plus juste que le revolver à barillet, imaginé par le colonel Colt, aussi délaissé maintenant qu'il était d'emploi courant il y a quelques années.

L'organe essentiel des armes du type Colt plus ou moins modifié est le barillet, cylindre mobile autour d'un axe parallèle au canon et que le doigt fait tourner en appuyant sur la détente; cette rotation amène successivement à l'entrée du canon les projectiles engagés dans les cavités du barillet. Quand une balle est dans cette position, l'action du doigt sur la détente déclanche le percuteur en forme de chien, qui vient frapper l'amorce et fait partir le coup. Ce système présente plusieurs imperfections : il faut un temps appréciable pour amener un projectile à la place du précédent, ce qui nuit à la rapidité du tir; il se produit en général une fuite de gaz par l'arrière du barillet, ce qui diminue la vitesse initiale de la balle, et les systèmes imaginés pour atténuer ce défaut, pour empêcher l'arme de « cracher », diminuent la précision du tir et fatiguent le tireur en augmentant le recul; enfin, le rechargement est toujours assez long et très incommode dans l'obscurité.



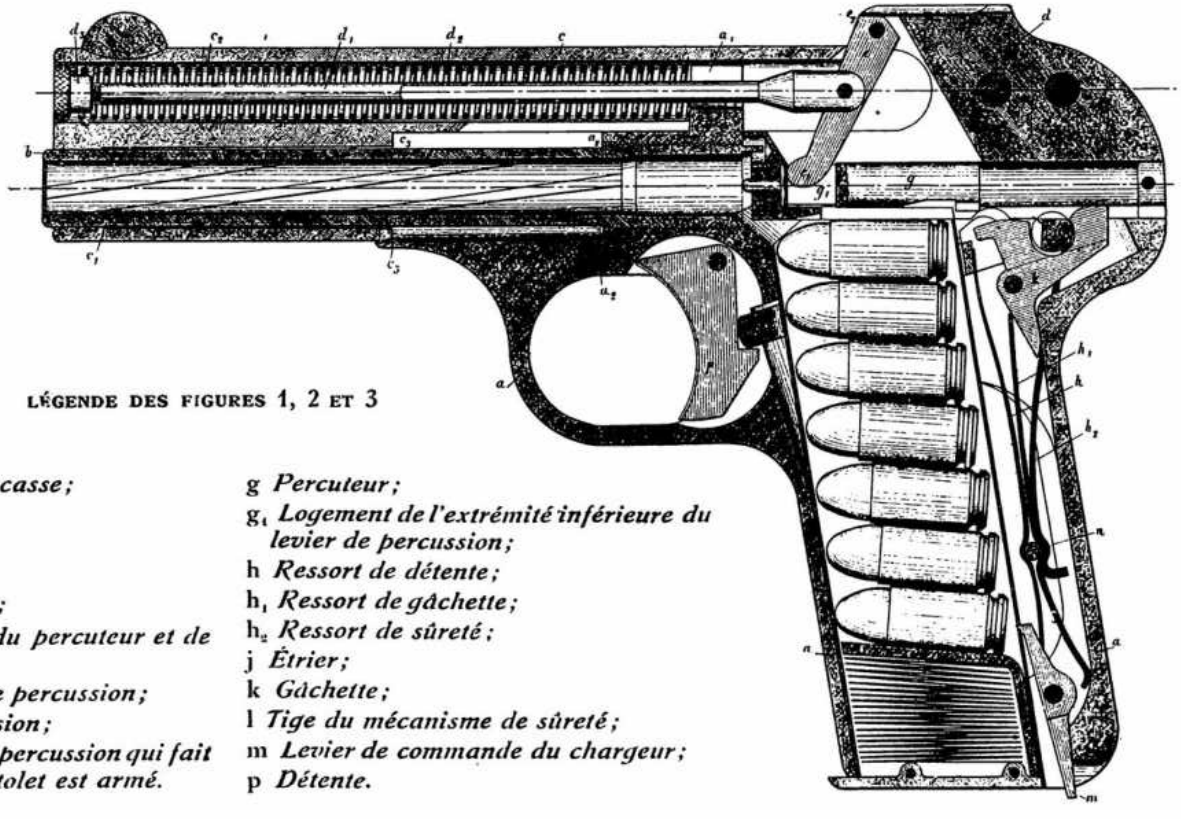
J.-M. BROWNING

L'inventeur américain dont les travaux ont amené les armes automatiques à leur degré de perfection actuel.

Les pistolets automatiques obvient à ces inconvénients : la force d'expansion de la charge vers l'arrière y est utilisée pour provoquer l'éjection de la douille vide et remplacer presque instantanément la cartouche brûlée; le recul agit principalement sur un organe mobile par rapport à la poignée, et ne dérange plus la ligne de tir, bien que l'arme soit hermétiquement fermée au moment de la déflagration de la poudre et ne « crache » pas; enfin les projectiles sont portés par des chargeurs interchangeables, ce qui assure un rechargement commode et rapide.

Parmi les modèles nombreux de pistolets automatiques, nous allons étudier avec quelque détail un des types les plus

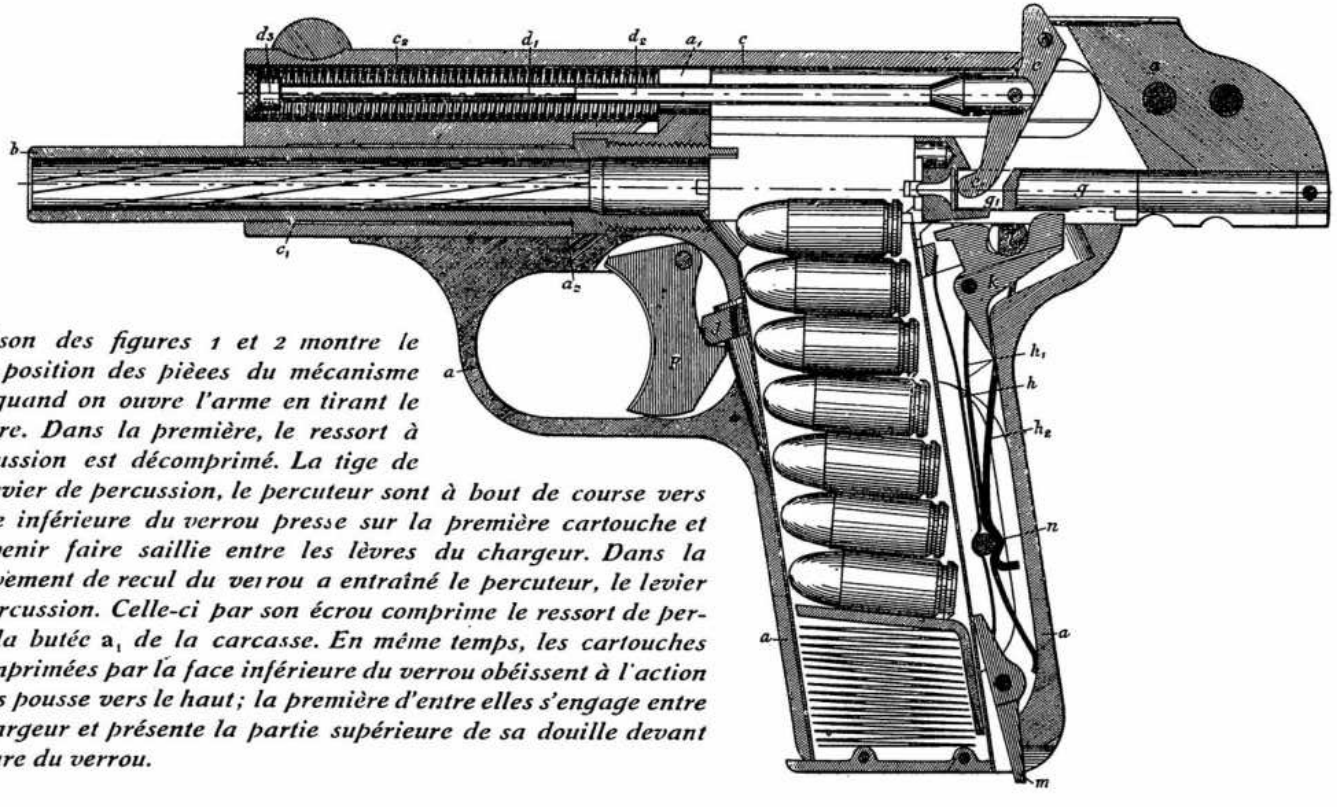
Fig. 1 — Coupe du pistolet automatique Browning calibre 7,65, le percuteur à l'abattu



LÉGENDE DES FIGURES 1, 2 ET 3

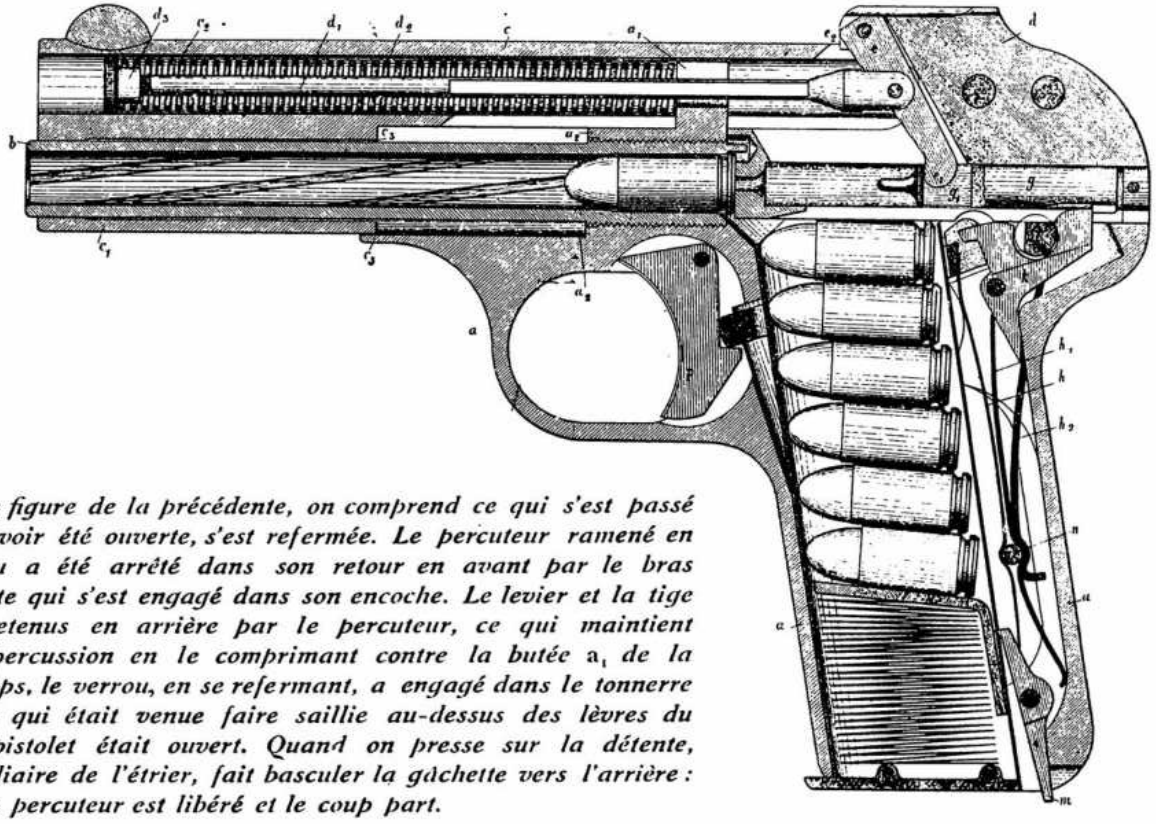
a *Carcasse;*
a_1 a_2 *Butées de la carcasse;*
b *Canon;*
c c_1 c_2 c_3 *Glissière;*
d *Verrou;*
d_1 *Tige de percussion;*
d_2 *Ressort à boudin du percuteur et de fermeture;*
d_3 *Écrou de la tige de percussion;*
e e_1 *Levier de percussion;*
e_3 *Angle du levier de percussion qui fait saillie quand le pistolet est armé.*
g *Percuteur;*
g_1 *Logement de l'extrémité inférieure du levier de percussion;*
h *Ressort de détente;*
h_1 *Ressort de gâchette;*
h_2 *Ressort de sûreté;*
j *Étrier;*
k *Gâchette;*
l *Tige du mécanisme de sûreté;*
m *Levier de commande du chargeur;*
p *Détente.*

Fig. 2 — Coupe du pistolet Browning calibre 7,65. Position du chargement



La comparaison des figures 1 et 2 montre le changement de position des pièees du mécanisme qui se produit quand on ouvre l'arme en tirant le verrou en arrière. Dans la première, le ressort à boudin de percussion est décomprimé. La tige de percussion, le levier de percussion, le percuteur sont à bout de course vers l'avant. La face inférieure du verrou presse sur la première cartouche et l'empêche de venir faire saillie entre les lèvres du chargeur. Dans la seconde, le mouvement de recul du verrou a entraîné le percuteur, le levier et la tige de percussion. Celle-ci par son écrou comprime le ressort de percussion contre la butée a_1 *de la carcasse. En même temps, les cartouches n'étant plus comprimées par la face inférieure du verrou obéissent à l'action du ressort qui les pousse vers le haut; la première d'entre elles s'engage entre les lèvres du chargeur et présente la partie supérieure de sa douille devant la face antérieure du verrou.*

Fig. 3 — Coupe du pistolet automatique Browning calibre 7,65, le percuteur à l'armé.



En rapprochant cette figure de la précédente, on comprend ce qui s'est passé quand l'arme, après avoir été ouverte, s'est refermée. Le percuteur ramené en arrière avec le verrou a été arrêté dans son retour en avant par le bras postérieur de la gâchette qui s'est engagé dans son encoche. Le levier et la tige de percussion sont retenus en arrière par le percuteur, ce qui maintient bandé le ressort de percussion en le comprimant contre la butée a_1 *de la carcasse. En même temps, le verrou, en se refermant, a engagé dans le tonnerre la première cartouche qui était venue faire saillie au-dessus des lèvres du chargeur lorsque le pistolet était ouvert. Quand on presse sur la détente, celle-ci, par l'intermédiaire de l'étrier, fait basculer la gâchette vers l'arrière : le percuteur est libéré et le coup part.*

LE " BROWNING " CALIBRE 7,65

Cette arme, dont toutes les parties apparentes sont bronzées, a les dimensions d'un pistolet de poche. On distingue sur la figure le levier de sûreté, qui, découvrant le mot « feu » tandis qu'il cache le mot « sûr », est dans la position du tir. La poignée porte un anneau de suspension et est recouverte latéralement de deux plaques carrelées en bois ou « joues ». On aperçoit à sa partie inférieure le petit levier de commande du chargeur qui fixe celui-ci dans la carcasse, grâce à l'action du ressort de détente (voir fig. 1). Les cinq cannelures verticales apparentes sur le verrou servent pour ouvrir l'arme au moment d introduire la première cartouche dans le canon.

répandus, le « browning » calibre 7,65.

Nous donnons une photographie montrant l'aspect extérieur de cette arme et trois coupes (fig. 1, 2 et 3) indiquant la disposition intérieure des organes.

Le corps du pistolet comprend quatre parties: la carcasse a, le canon b, la glissière c et le verrou d; les deux premières et les deux dernières sont respectivement solidaires, tandis que l'ensemble de la glissière et du verrou peut se déplacer par rapport à la carcasse, guidé dans ce mouvement par des rainures parallèles à l'axe du canon.

Dans une excavation de la partie de la carcasse formant poignée, s'engage le chargeur, sorte de boîte plate en tôle d'acier évidée, où trouvent place sept cartouches qu'une pièce appelée transporteur, faisant pression sur un ressort, tend à pousser vers le haut, ce qui appuie le projectile supérieur contre deux replis des parois latérales du chargeur, appelés lèvres.

Dans la glissière est pratiquée une cavité cylindrique parallèle au canon, où est logé un ressort à boudin d_2, le ressort du percuteur et de fermeture; qui s'appuie en avant contre l'écrou d_3 de la tige de percussion d_1 et en arrière contre une butée évidée a_1 de la carcasse. L'extrémité postérieure de la tige de percussion est articulée au levier de percussion $e\,e_1$, mobile autour de la goupille supérieure solidaire du verrou.

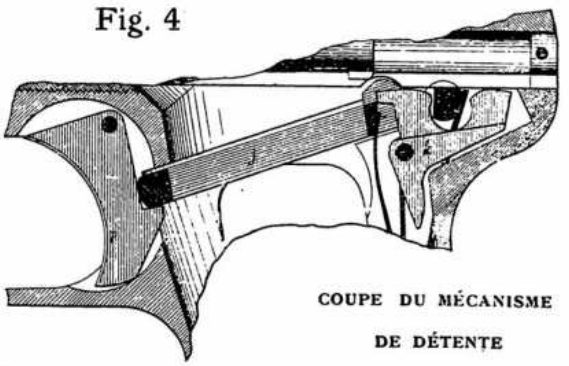
Le verrou est traversé par une cavité cylindrique obturée à sa partie postérieure et à l'intérieur de laquelle se déplace la tige cylindrique du percuteur g. Cette tige porte vers l'avant une excavation g_1 où s'engage l'extrémité libre du levier de percussion.

Le mécanisme de détente (fig. 4) comprend la détente proprement dite p, l'étrier j qui établit la liaison entre la détente et la gâchette et enfin la gâchette k. Détente et gâchette tournent autour de deux goupilles portées par la carcasse. Le ressort de détente h appuyant sur l'étrier et le ressort de gâchette h_1, agissant sur le bras inférieur de la gâchette maintiennent le mécanisme de détente à l'armé.

Le mécanisme de sûreté est constitué par une pièce l tournant autour d'un axe perpendiculaire au plan de nos figures et actionnée par un levier apparent sur la face gauche de la poignée. La pièce l, évidée sur un côté, traverse une excavation de la gâchette, ne laissant libre cette dernière que lorsqu'elle lui présente sa face évidée, le levier étant à l'une des extrémités de sa course.

A l'autre bout de course la pièce l maintient la gâchette à l'armé et empêche la percussion. Un ressort de sûreté h_2 fixe la pièce l

Fig. 4



COUPE DU MÉCANISME DE DÉTENTE

Le percuteur est à l'abattu. La gâchette K *est complètement rabattue en arrière par la face inférieure du verrou qui appuie sur son bras postérieur. La détente* p *et l'étrier* j *sont maintenus à l'extrémité de leur course vers la gauche par le ressort de détente. La sûreté* l *est dans la position du tir. En la faisant tourner de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre, une fois le pistolet armé, on la mettrait en contact avec le bras antérieur de la gâchette par sa partie cylindrique. La gâchette ne pourrait alors basculer en arrière pour libérer le percuteur et le départ accidentel du coup serait ainsi rendu impossible.*

dans l'une ou l'autre de ces deux positions.

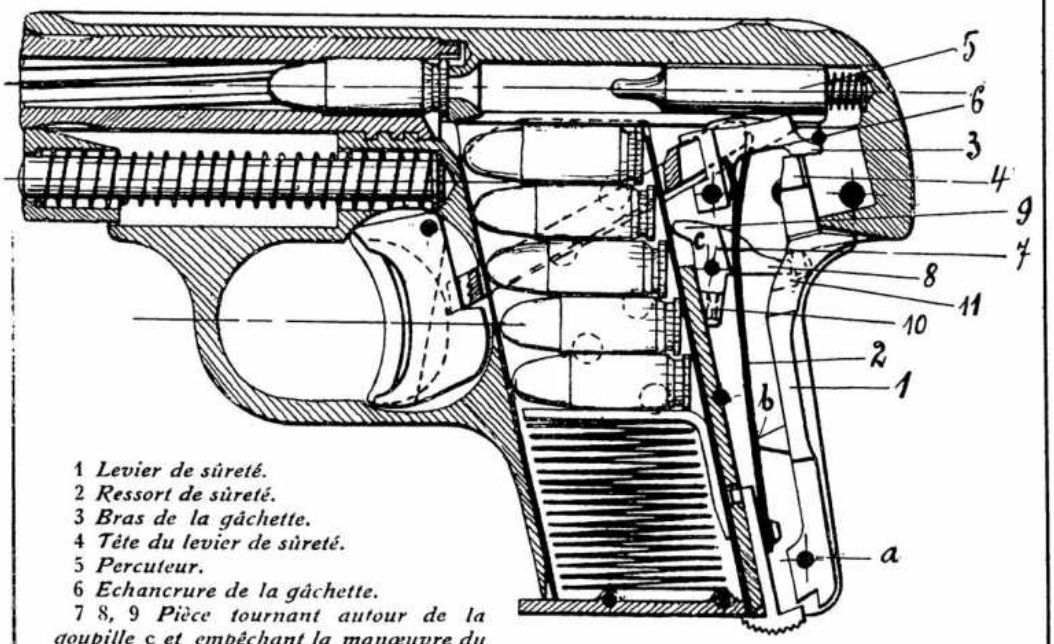
Pour armer le pistolet, le chargeur étant en place, on saisit la poignée de la main gauche, on tire vers l'arrière l'ensemble du verrou et de la glissière en saisissant avec la main droite la partie cannelée de la glissière (fig. 2). La première cartouche, qui n'est plus maintenue par la face inférieure plane du verrou, vient faire saillie au-dessus des lèvres du chargeur. En même temps, l'écrou de la tige de percussion, entraîné dans le mouvement d'ensemble, bande le ressort de percussion contre la butée de la carcasse. En laissant la glissière obéir à l'action de ce ressort et revenir en avant, la partie inférieure du verrou appuie sur le culot de la cartouche et l'engage dans le canon : au cours de ce mouvement, le talon du percuteur rencontre le bras de la gâchette qui l'empêche d'aller plus loin ; le percuteur ainsi arrêté retient l'extrémité inférieure du levier de percussion et, par suite, la tige de percussion, de telle sorte qu'au moment où la glissière a repris sa position primitive le ressort de percussion reste bandé comme l'indique la figure 3. Si on appuie alors sur la détente, l'étrier fait basculer la gâchette qui libère le percuteur et celui-ci, ramené violemment en avant par le ressort à boudin, vient frapper l'amorce et fait déflagrer la cartouche.

C'est ici qu'apparaît l'ingénieux automatisme du système. Chacun sait que dans toute arme à feu la force d'expansion des gaz produits par l'inflammation de la poudre agit nécessairement dans tous les sens : en avant, pour imprimer au projectile la force vive qui le conduira jusqu'au but ; latéralement, contre les parois de la partie du canon appelée tonnerre, qui doit être renforcée pour résister à cet effort considérable ; vers l'arrière, enfin, contre la pièce qui obture le tonnerre et qui porte le nom générique de culasse. Dans le cas ordinaire où la culasse est solidaire du corps de l'arme, cette dernière action pousse en arrière tout l'appareil, canon, fusil ou pistolet, ce qui produit le phénomène du recul. Mais, dans le cas du browning et des systèmes analogues, la culasse est une partie du verrou qui, comme on l'a vu, peut reculer par rapport à la carcasse en entraînant simplement la glissière et les pièces annexes, sans déplacer le corps de l'arme. C'est ce qui se produit en effet : la première conséquence de ce mouvement du verrou est de permettre à la douille vide, également repoussée par la déflagration de la charge, de reculer librement jusqu'à ce qu'elle rencontre une sorte de crochet fixé à la carcasse, l'éjecteur, qui l'expulse par le côté droit de l'arme ; en même temps, il est bien évident que les différents phénomènes qui se produisent lorsqu'on ouvre l'arme à la main se répètent identiquement par le mouvement actuel du verrou et de la glissière, bien que celui-ci soit dû maintenant à une cause indépendante du tireur.

L'effet du recul une fois terminé, le ressort de fermeture ramènera la glissière et le verrou en avant et l'arme, automatiquement rechargée, sera de nouveau prête à tirer et à reproduire le même cycle d'opérations, jusqu'à épuisement des projectiles du chargeur. Il est à remarquer, toutefois, que la glissière, en reculant, abaisse l'étrier et rend la gâchette indépendante de la détente ; cela permet à la gâchette, grâce au jeu de son ressort, de venir buter par son bras postérieur contre le talon du percuteur et d'arrêter ce dernier dans son retour en avant. Il est dès lors indispensable, pour rendre de nouveau la gâchette solidaire de la détente, d'interrompre momentanément l'action du doigt sur la détente, ce qui permet au ressort de détente de ramener l'étrier au contact de la gâchette. Tel est, dans ses grandes lignes, le fonctionnement du browning calibre 7,65. Des modifi-

Le Browning calibre 6,35 diffère par son mécanisme du cal. 7,65

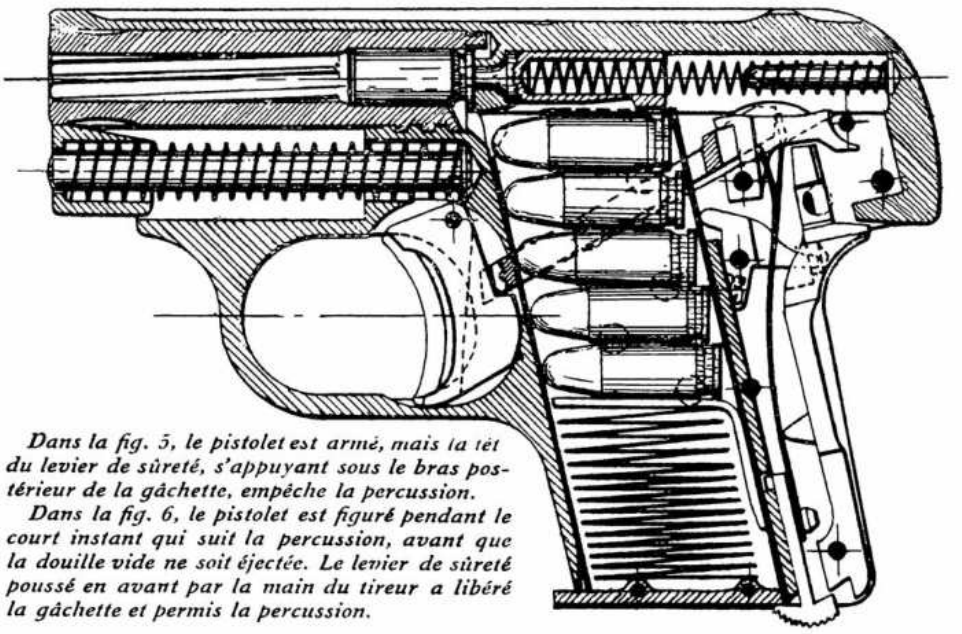
FIG 5. — LE PERCUTEUR A L'ARMÉ ET BLOQUÉ PAR LE MÉCANISME DE SURETÉ



1 *Levier de sûreté.*
2 *Ressort de sûreté.*
3 *Bras de la gâchette.*
4 *Tête du levier de sûreté.*
5 *Percuteur.*
6 *Echancrure de la gâchette.*
7 8, 9 *Pièce tournant autour de la goupille* c *et empêchant la manœuvre du levier de sûreté quand le magasin est enlevé*
10 *Ressort agissant sur la pièce précédente.*
11 *Cavité où doit s'engager le bras* 8 *pour que la manœuvre du levier de sûreté soit possible*

a *Goupille du levier de sûreté.*
b *Butée du levier de sûreté.*
c *Goupille de la pièce* 7.

FIG. 6.— LE MÉCANISME DE SURETÉ DANS LA POSITION DU TIR ET LE PERCUTEUR A L'ABATTU



Dans la fig. 5, le pistolet est armé, mais la tête du levier de sûreté, s'appuyant sous le bras postérieur de la gâchette, empêche la percussion.

Dans la fig. 6, le pistolet est figuré pendant le court instant qui suit la percussion, avant que la douille vide ne soit éjectée. Le levier de sûreté poussé en avant par la main du tireur a libéré la gâchette et permis la percussion.

cations de détail ont été apportées à ces dispositions dans d'autres types d'armes automatiques.

C'est ainsi que sur les coupes du pistolet Browning cal. 6,35 représentées par les fig. 5 et 6, on remarque des changements importants dans la disposition des organes par rapport au modèle que nous venons de décrire. Le ressort de fermeture est logé ici dans une excavation de la carcasse, au-dessous du canon, au lieu de se placer dans la glissière, à la partie supérieure de l'arme. Le percuteur n'est plus commandé par le ressort de fermeture, mais par un ressort à boudin spécial contenu dans une cavité cylindrique du verrou. Enfin le dispositif de sûreté est tout à fait autre, ce qui modifie légèrement les mouvements de la main du tireur pour le départ du coup. Voici comment il fonctionne : un levier *1* (fig. 5) pivote en *a*. Par l'action du ressort *2*, qui appuie en *b*, ce levier est repoussé vers l'arrière et fait saillie sur la face postérieure de la poignée.

Dans cette position, comme le montre la fig. 5, le bras *3* de la gâchette prend appui sur la tête *4* du levier; et ne peut basculer pour libérer le percuteur *5* : elle ne pourra le faire que lorsque la tête du levier se trouvera en regard de l'échancrure *6* de la gâchette : le tireur provoque ce changement de position en repoussant le levier *1* à l'intérieur de la carcasse au moment où il saisit l'arme.

Ce dispositif est complété par le suivant, qui a pour objet d'empêcher le tir quand le pistolet n'est pas muni de son magasin. Une pièce *7* pivotée sur la carcasse en *c* porte deux bras *8* et *9*. Un ressort *10* force le bras *9* à s'appuyer sur une des parois du magasin. Lorsque le magasin est en place, la position occupée par la pièce *7* est telle que son bras *8* se trouve en face d'une cavité *11* ménagée dans le levier de sûreté *1*, de telle sorte que celui-ci peut être librement manœuvré.

Dès que le chargeur est retiré, la pièce *7* oscille autour de *c*, et son bras *8* vient se placer devant une butée du levier de sûreté : ce dernier est donc immobilisé et rend la percussion impossible.

Dans d'autres pistolets ou fusils automatiques, les dispositions intérieures du mécanisme sont encore différentes. Mais le principe essentiel, qui est l'utilisation du recul pour le rechargement de l'arme, demeure le même.

Ch. LATTÈS.

ON FAIT DU SUCRE AVEC DE LA SCIURE DE BOIS !

Si le sucre de premier choix se tire de la canne à sucre et de la betterave, on sait depuis longtemps que le sucre commun, ou « saccharose », se rencontre dans un grand nombre de végétaux.

Dans cet ordre d'idées, on connaît : le sucre d'érable, tiré de la sève de l'érable à sucre ; le sucre de palmier, tiré de la sève du dattier, du palmyre, du cocotier, du sagoutier ; le sucre de sorgho, etc.

Un chimiste anglais, M. Zimmermann, a trouvé mieux; il obtient du sucre en partant de la sciure de bois! Cette transformation ne va pas sans un traitement chimique assez compliqué dont voici le détail :

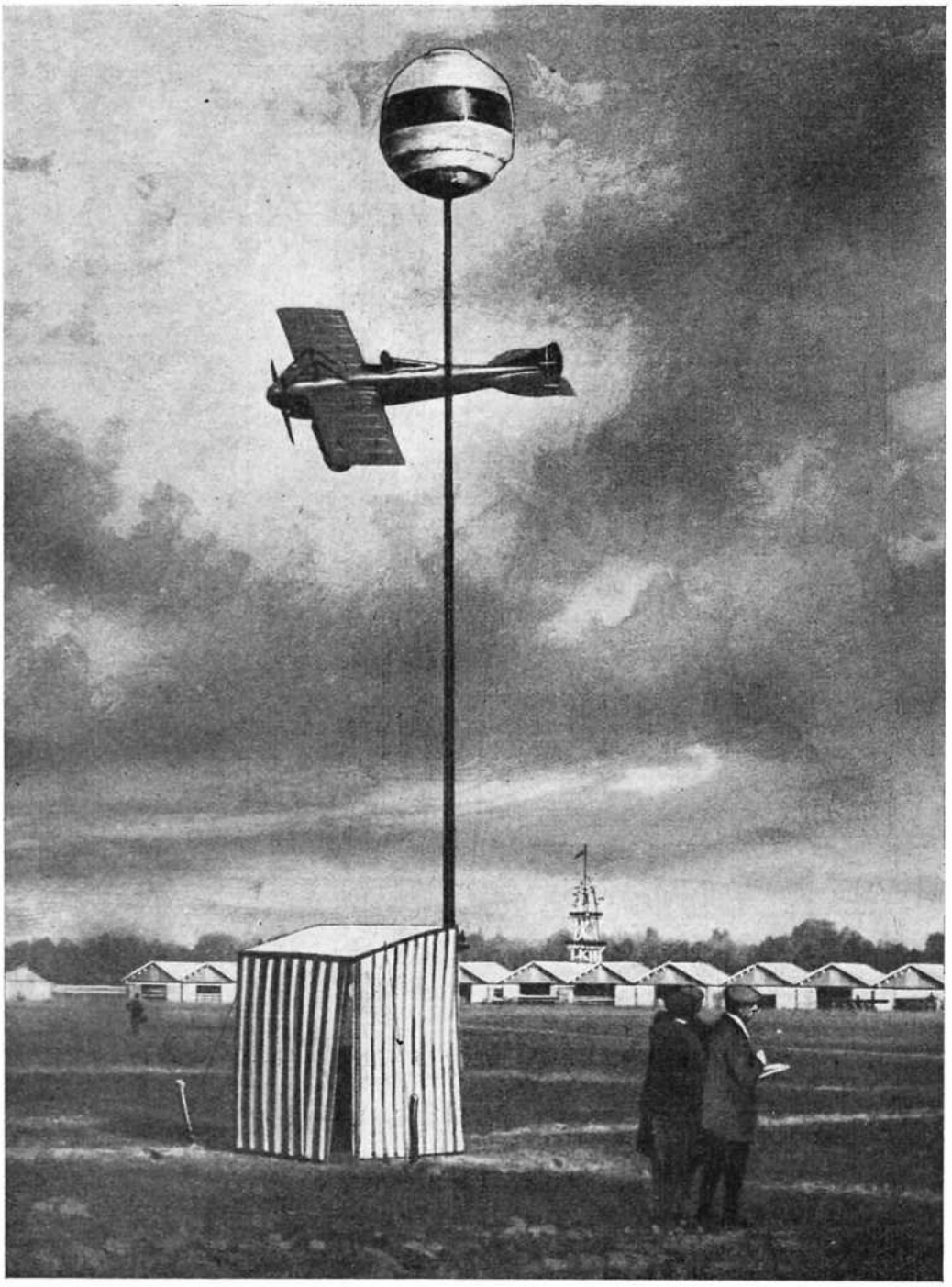
Soumis à l'action d'une solution aqueuse d'acide sulfurique, sous une pression de vapeur, le bois se réduit en une pâte brunâtre qui renferme jusqu'à 25 % de sucre. C'est de la cellulose saccharinée ou, si l'on admet l'appellation de l'inventeur, de la « sacchulose » ; 200 tonnes de sciure de bois produiraient jusqu'à 50 000 kg de sucre.

Toutefois, la sacchulose ne serait encore qu'un produit inférieur, uniquement réservé à la consommation animale. Le savant anglais en nourrit des chevaux de trait. Mélangé à de la mélasse, le nouveau produit tiendrait lieu d'avoine.

A la demande de nombreux lecteurs, nous avons fait exécuter un cartonnage, recouvert de toile avec fers spéciaux, qu'il suffit de remettre à un relieur avec les numéros d'un trimestre pour avoir un volume richement relié. Prix franco : 1 fr. 50.

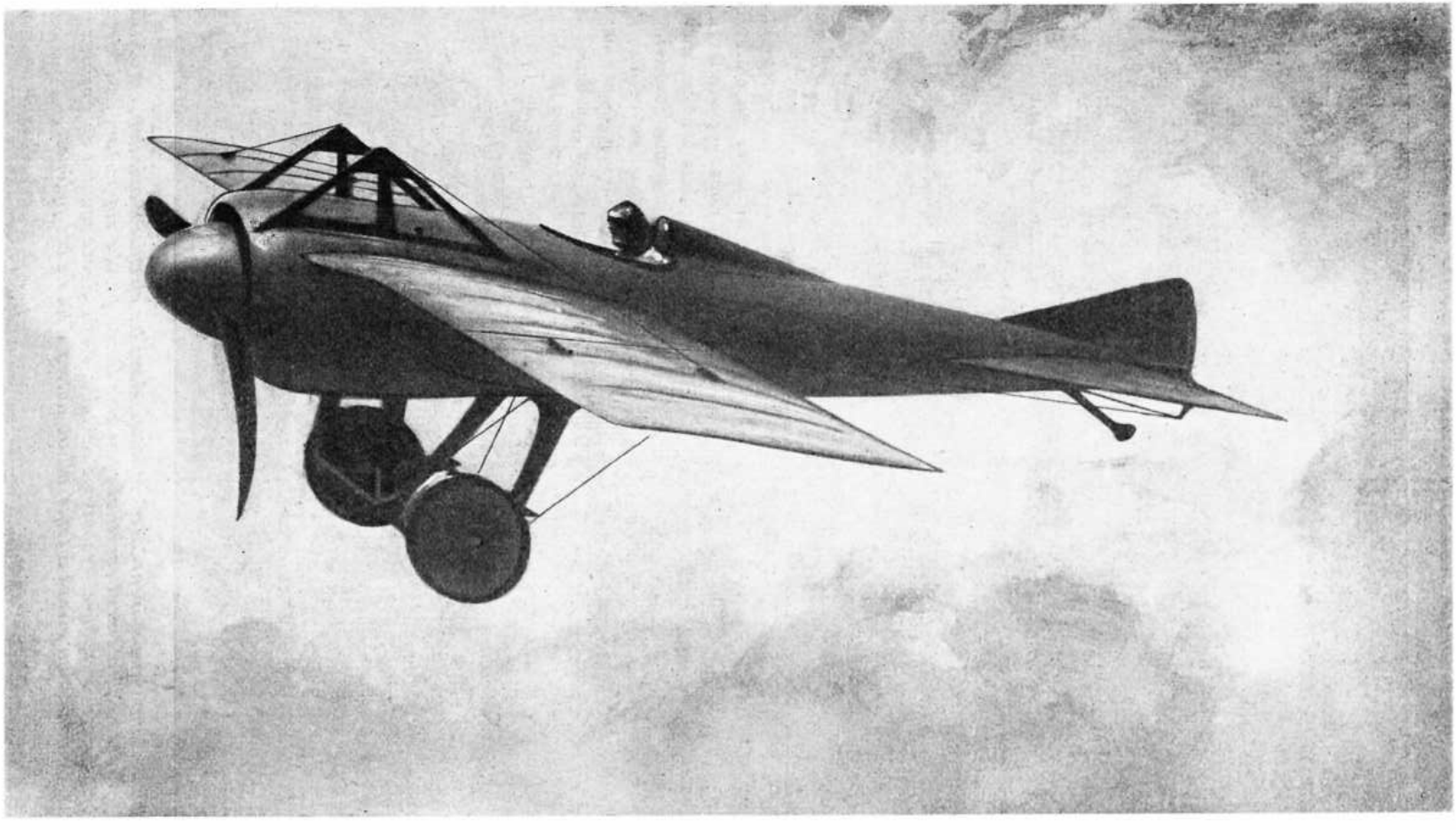
Bien spécifier quels numéros doivent être emboîtés dans la reliure demandée, chaque couverture portant les noms des mois qu'elle est destinée à renfermer.

UN MONOCOQUE BÉCHEREAU VIRE AU PYLONE EN PLEINE VITESSE



La piste aérienne que suivent les aéroplanes, dans les circuits d'aviation, est délimitée par des pylônes généralement constitués par une haute perche supportant une carcasse de jonc, en forme de sphère, recouverte de toile. Notre figure montre la position d'un monoplan virant à toute allure autour d'un de ces pylônes.

PREVOST, DANS LES AIRS, A PLUS DE DEUX CENTS KILOMETRES A L'HEURE



Notre figure représente le monocoque de l'ingénieur Béchereau en plein vol. Cet appareil est remarquable non seulement parce qu'il a permis à Prévost de parcourir 200 kilomètres en moins d'une heure, mais encore parce qu'il se distingue nettement de tous les types d'aéroplanes établis jusqu'alors, tant par son mode de construction que par son aspect extérieur.

ON PHOTOGRAPHIE MAINTENANT JUSQU'A LA VOIX HUMAINE

Par M. le Dr MARAGE

DOCTEUR ÈS SCIENCES CHARGÉ DE COURS A LA SORBONNE

Ce qui se passe dans le monde extérieur n'est intéressant pour nous qu'autant que notre cerveau en a connaissance: il est indifférent à un aveugle qu'il soit midi ou minuit et il importe peu à un sourd que ses voisins jouent du piano, ou que les trompes d'automobile fassent dans la rue un bruit assourdissant.

Je faisais lire à une sourde-muette, dont je voulais développer l'acuité auditive, la phrase suivante : quand vous entendrez, vous lèverez la main droite. Quand est-ce que je saurai que j'entends, me répondit-elle; au fond sa phrase était logique, elle n'avait aucune idée de ce que pouvait être un son, et le jour où elle entendit quelque chose elle fut stupéfaite.

M. LE DOCTEUR MARAGE

Donc lorsqu'un agent extérieur ne peut plus influencer nos différents centres cérébraux, il faut rétablir la communication, soit en ramenant à l'état normal la voix défectueuse, soit en établissant un nouveau chemin d'accès : quand on n'entend plus les sons par l'oreille il faut les faire voir par l'œil.

Il y a encore un autre genre de surdité, c'est la surdité psychique ; « il n'y a pire sourd que celui qui ne veut pas entendre », dit-on avec beaucoup de vérité.

Par exemple un élève chante une gamme piquée, il attaque mal une note, son professeur le lui fait remarquer, il refait néanmoins souvent la même faute ; mais si l'on photographie sa voix et si on lui fait voir sur l'épreuve la faute qu'il commet, faute qui est aussi visible sur la photographie que l'obélisque sur la place de la Concorde, l'élève comprendra de suite : ce qui n'est pas entré dans le cerveau par l'oreille y est entré par l'œil.

Il en est de même pour la mémoire; certaines personnes n'ont pas la mémoire des sons; on leur dit un nom propre, elles l'oublient, quel que soit le nombre de fois qu'on le leur répète ; mais si on leur fait lire ce nom une fois, il entre dans leur cerveau par les voies optiques et jamais plus elles ne l'oublieront

Autre cas : une anglaise apprend le français mais sa prononciation laisse fort à désirer; par exemple le mot *trottoir* dans sa bouche anglo-saxonne devient un *tootttouaaa* qui n'en finit plus ; elle ne peut pas se corriger parce qu'elle *n'entend* pas la différence entre la prononciation de son professeur et la sienne, mais faites lui *voir* la différence en photographiant le mot trottoir du professeur, qui dure une seconde et dont la photographie présente au bout du mot le petit renflement

caractéristique du *r*, et le même mot prononcé par elle, qui dure trois secondes et ne présente que des *t*, des *ou* et des *a* sans *r*, elle *verra*, elle comprendra et, dès lors, sa prononciation sera correcte.

On comprend par là l'importance de la photographie de la voix qui peut avoir encore bien d'autres applications utiles.

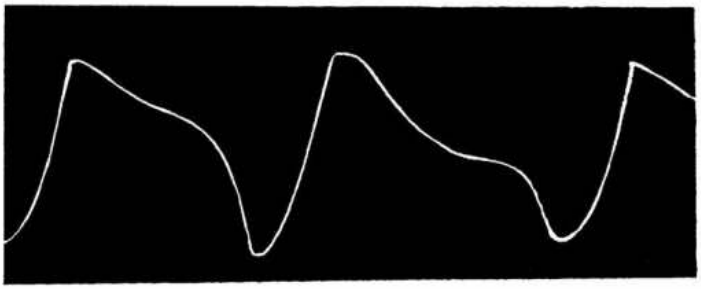
Mais avant d'expliquer comment on a pu parvenir à fixer des phénomènes aussi fugitifs que la parole il faut étudier, en quelques lignes, ce qui peut venir impressionner nos centres auditifs.

L'oreille peut entendre trois sortes de vibrations : les bruits, la musique et les voyelles.

On peut parfaitement entendre les uns sans entendre les autres, c'est absolument comme si on avait trois oreilles, chacune étant accordée pour un son spécial. Certains sujets, devenus sourds après une méningite, entendent tomber une épingle (bruit) et ils sont incapables de comprendre la phrase la plus simple hurlée à leur oreille.

Le phénomène peut être plus compliqué encore : certains sourds n'entendent que les voix de femmes, d'autres que les voix d'hommes; d'autres entendent les voyelles mais ils n'entendent pas les consonnes.

Pour expliquer ces phénomènes bizarres, il faut se rappeler que les bruits, la musique et la parole sont formés par des vibrations absolument différentes.



TRACÉ DE LA VOYELLE E OBTENU AVEC LE PHONOGRAPHE

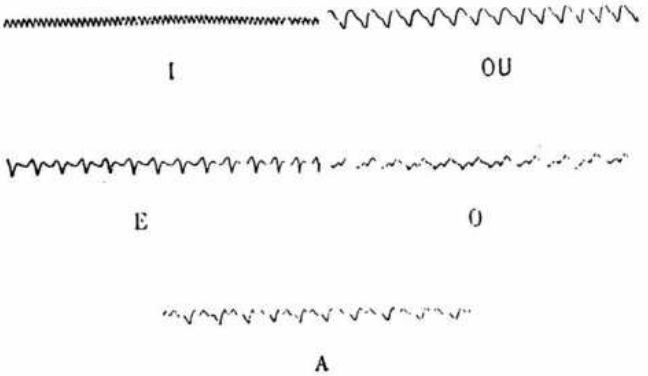
Les tracés en creux du cylindre de cire dont la profondeur n'est que d'un vingtième de millimètre ne peuvent être étudiés ; mais si l'on fait tourner le cylindre cent fois plus lentement qu'au moment de l'inscription pendant qu'un levier pointu, pénétrant dans le sillon dont il suit les creux et les bosses, transmet les mouvements qui lui sont imprimés à un petit miroir sur lequel tombe un faisceau lumineux, les déplacements de ce faisceau s'inscrivent sur une feuille de papier photographique mobile et l'on obtient une courbe d'une grande netteté, comme celle que représente notre figure.

Les bruits sont constitués par une vibration continue, irrégulière, non périodique : une planche qui tombe à terre, des applaudissements, une voiture qui passe, un accès de toux produisent des bruits différents.

Sur la photographie, c'est une petite ligne sinueuse qui a l'air d'un gribouillage quelconque, irrégulier, comme tracé par un enfant qui ne sait pas écrire : c'est notre oreille inférieure, c'est-à-dire la moins perfectionnée, qui est sensible à ces bruits, oreille que nous rencontrons chez les animaux qui ne chantent pas.

Les sons musicaux sont constitués par des vibrations continues, régulières, périodiques; la vibration musicale la plus simple est produite par un diapason à branches.

Lorsque plusieurs diapasons vibrent en même temps, les mouvements qu'ils produi-



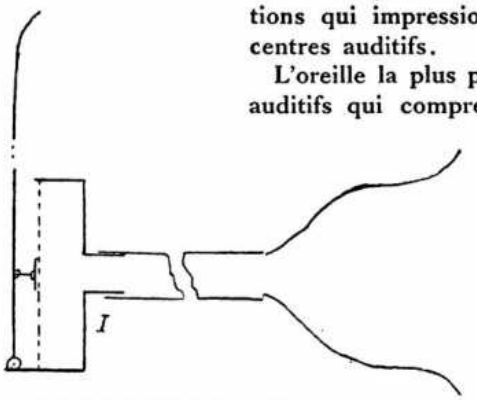
LES COURBES CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTES VOYELLES

Les voyelles I *et* OU *ont une courbe qui n'est que la répétition d'une vibration; les voyelles* E *et* O *sont constituées par des groupements de deux vibrations et la voyelle* A *par des séries où se comptent trois vibrations.*

sent se superposent et il en résulte une vibration plus compliquée qui vient impressionner l'oreille. Le son musical peut ainsi devenir aussi compliqué qu'on le veut, mais quand on cherche ensuite à en faire l'analyse, c'est-à-dire à retrouver les sons constituants, il n'est pas toujours facile d'y arriver.

C'est comme une deuxième oreille qui est sensible aux sons musicaux; et par oreille j'entends non seulement l'organe lui-même, mais les centres cérébraux correspondants.

Cette oreille est beaucoup plus complexe que la première, elle est l'apanage des animaux qui chantent comme les oiseaux ou qui parlent comme les mammifères : un chien parle de cette façon quand il aboie, une chèvre quand elle bêle, un singe quand il crie.



APPAREIL GRAPHIQUE A LEVIER ORDINAIRE

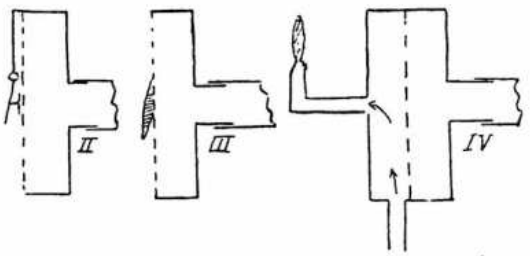
Tous les appareils qui servent à inscrire les vibrations peuvent se ramener au type suivant : une embouchure devant laquelle on parle, un tube qui transmet les vibrations, une membrane (en pointillé) qui les reçoit et un levier qui les inscrit en les amplifiant.

Enfin les *voyelles* ont une origine tout à fait différente; elles sont formées par des vibrations discontinues qui constituent des groupements ; chaque groupement a une forme caractéristique de la voyelle, et le nombre de groupements par seconde donne la note fondamentale sur laquelle la voyelle est émise.

Or, dans la parole articulée nous retrouvons ces trois sortes de vibrations : les *bruits*, la *musique*, les *voyelles*; les consonnes sont des bruits supra-laryngiens qui commencent où finissent une voyelle; les vibrations musicales constituent le timbre de chaque voix et lui donnent son charme, c'est ce qui fait qu'un air chanté par un larynx ne vaut pas dix sous, alors que le même air chanté par un autre larynx vaut dix mille francs : *Tout ce qui est rare est cher.* Tout le monde émet des voyelles et des consonnes; peu de personnes chantent bien, c'est-à-dire ajoutent aux voyelles et aux consonnes des vibrations qui impressionnent agréablement les centres auditifs.

L'oreille la plus parfaite, avec ses centres auditifs qui comprennent la parole, est la plus complexe, elle est l'apanage de la race humaine, car entre le dernier des hommes et le premier des singes, il y a une distance énorme et jamais on n'a pu prouver encore qu'à un moment quelconque cette distance ait été franchie.

Les vibrations de la parole sont donc les plus complexes que l'on puisse trouver puisqu'elles renferment tout ce que nous pouvons entendre. C'est ce qui explique pourquoi l'on a eu tant de peine à les inscrire complètement et *régulièrement* : *complètement* parce que la plupart de nos appareils suppriment des vibrations ; *régulièrement*, parce que ces mêmes appareils ajoutent des vibrations nouvelles et transforment celles qui existent.



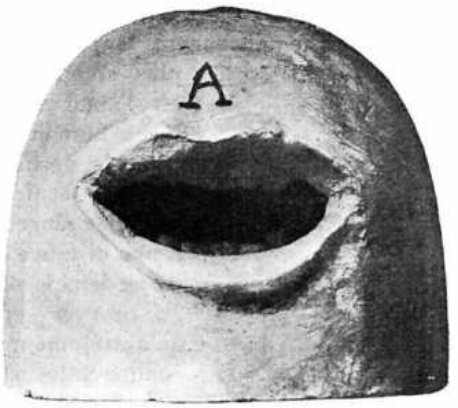
APPAREILS GRAPHIQUES A LEVIER MODIFIÉ

Ce levier peut être remplacé par un miroir (II) comme dans l'appareil de la photographie de la voix; pour le phonographe, le levier est constitué par un style (III); dans la capsule manométrique (IV), le rôle du levier est rempli par une flamme dont les vibrations sont enregistrées sur un papier sensible.

Autrefois, pour inscrire les vibrations de la voix, on se contentait de parler devant une plaque mince en verre, en métal ou en caoutchouc; les mouvements que le son lui imprimait étaient transmis : tantôt à un levier qui les amplifiait et les inscrivait sur une feuille de papier recouvert de noir de fumée, c'était le *tambour de Marey;* tantôt à un style rigide qui pénétrait plus ou moins dans

Moulages de la bouche pendant l'émission des voyelles

Ces moulages d'aspect singulier représentent la forme épousée par la bouche alors qu'elle prononce les voyelles. Pour obtenir ces moulages on emploie une matière dont se servent les dentistes, et qui s'appelle « stents » ; c'est



une substance très dure à la température ordinaire et molle comme du beurre vers 35 ; elle est encore plus malléable quand elle a déjà servi un certain nombre de fois ; elle fond alors à une température plus basse.

Pour mouler la cavité buccale prononcant O, par exemple, on emplit la bouche de stents fondu, et l'on donne à la bouche la forme qu'elle doit avoir en prononçant cette voyelle ; alors on écarte un peu la joue, on fait passer un courant d'eau froide, le stents durcit immédiatement et on le laisse tomber dans un vase plein d'eau.

Il n'y a donc plus, pour avoir la forme de la cavité buccale, qu'à faire un moulage en mettant du plâtre autour du stents.

On prend d'abord sur un lit de plâtre la forme de la partie inférieure du moule : ensuite, on enlève le stents, et sur un deuxième lit de plâtre on prend la forme de la face supérieure du stents ; le stents étant enlevé, on réunit les deux moulages en plâtre et l'on a le moulage de la cavité buccale prononçant une voyelle

Les figures montrent les formes très différentes que peut prendre la cavité buccale sous l'influence des variations de position des lèvres et des dents.

Non seulement la masse d'air intrabuccale varie de volume, mais encore elle varie de forme ; l'orifice de sortie change pour chaque note et chaque voyelle : toutes ces variations renforcent ou transforment la vibration aérienne qui s'est formée dans le larynx.

Il n'existe pas dans nos laboratoires de physique de pavillon ou de résonateur qui puisse être comparé à la bouche.

Aussi n'y a-t-il pas de vibration plus complexe que celle qui, s'étant produite dans le larynx, a été ensuite renforcée ou transformée par la cavité buccale.

un cylindre de cire : *c'était un phonographe ;* d'autres fois, enfin, le mouvement de la lame de caoutchouc était transmis à une flamme d'acétylène que l'on photographiait, c'était la capsule *manométrique de Kœnig.*

Mais tous ces procédés présentaient des causes d'erreurs : le levier surtout, si léger qu'il fût, se mettait à vibrer pour son propre compte, ce qui transformait tous les graphiques.

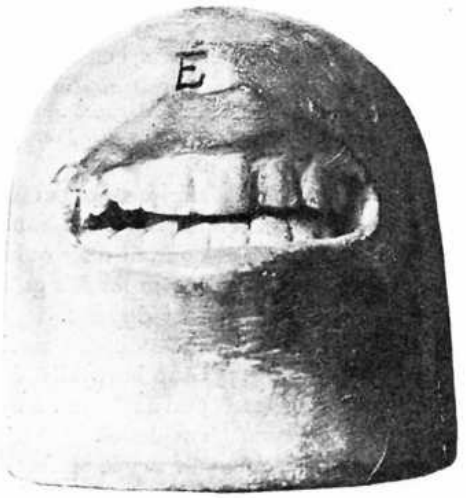
Aussi ai-je pensé à transmettre les mouvements de la surface vibrante à un petit miroir aussi léger que la chaîne des osselets de l'oreille (8 centigr.). Un mince rayon lumineux, parti d'une lampe électrique, arrive sur le miroir, est réfléchi et vient frapper une feuille de papier photographique qui se déroule d'un mouvement continu ; on a alors, après le développement, une ligne noire, sinueuse et très fine : c'est la voix photographiée.

Pour la prononciation de la voyelle O *les lèvres s'arrondissent.*

Mais, si l'on veut dissocier les vibrations, il faut que le papier marche à une vitesse de 2 mètres à la seconde, c'est-à-dire 120 mètres à la minute : c'est ruineux.

Pour obvier à cet inconvénient capital, on emprunte au télégraphe extra-rapide Pollak-Virag un dispositif qui permet d'écrire, non plus parallèlement à l'axe du papier, mais perpendiculairement à cet axe ; les tracés se lisent de gauche à droite et de haut en bas comme l'écriture ordinaire.

Chaque ligne a 6 centimètres de longueur ; elle dure à volonté de 1/2 à 1/10 de seconde ; il est donc toujours facile de compter les vibrations. Mais il fallait supprimer les manipulations longues et ennuyeuses de la chambre noire ; aussi le papier après avoir été impressionné par le rayon lumineux vibrant, passe-t-il automatiquement dans un bain de développement puis dans un bain de fixage, de manière que le papier soit développé et fixé pendant que l'artiste parle ou chante devant l'appareil ; on peut avoir ainsi, sans faire aucune manipulation, des photographies continues ayant jusqu'à 25 mètres de longueur ; à peine le chant est-il terminé que l'artiste a en mains la photographie de sa voix.

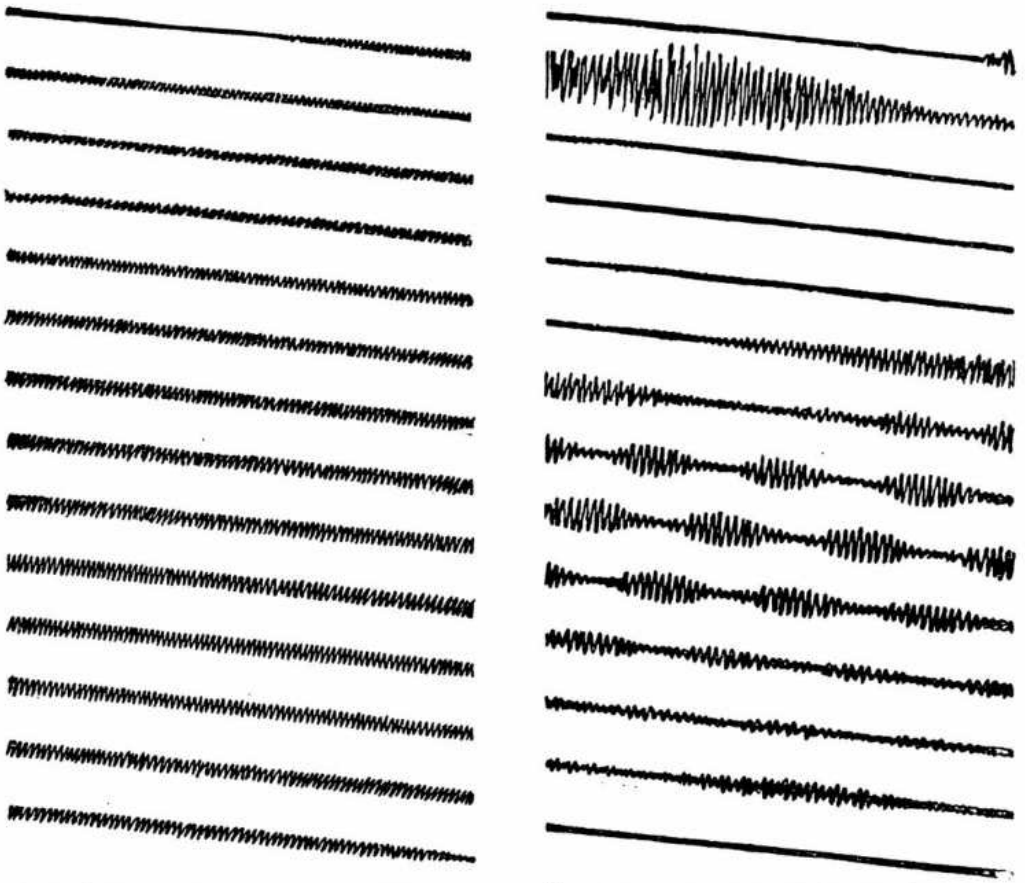


La voyelle É *exige un rapprochement des arcades dentaires.*

Nous devrions donc être satisfaits maintenant puisque nous avons la voix photographiée ; mais un scrupule nous arrête : est-ce que nos tracés sont exacts ?

Ces lignes sinueuses, complexes, tourmentées représentent-elles bien réellement la parole ?

Lorsqu'on a un phonographe, il suffit de faire répéter à l'appareil ce que l'on a inscrit sur la cire : *l'instrument est reversible ;* on peut recommencer plusieurs fois le même rouleau avant d'en avoir un bon, celui-là même n'est pas parfait, le son manque de suavité, il y a des harmoniques en moins ou en trop qui font que jamais on ne confondra la voix naturelle avec la voix phonographiée,



LA PHOTOGRAPHIE DU MOT « BONJOUR » COMPARÉE A CELLE DES VIBRATIONS DU DIAPASON

Alors que les vibrations du diapason (à gauche) apparaissent absolument régulières, celles qui correspondent au mot « bonjour » présentent des amplitudes qui varient selon les syllabes ; la série de petits renflements correspond à la finale R *de ce mot prononcé par un Marseillais.*

mais enfin l'appareil parle : pour que nos courbes photographiées soient bonnes il faut aussi qu'elles parlent.

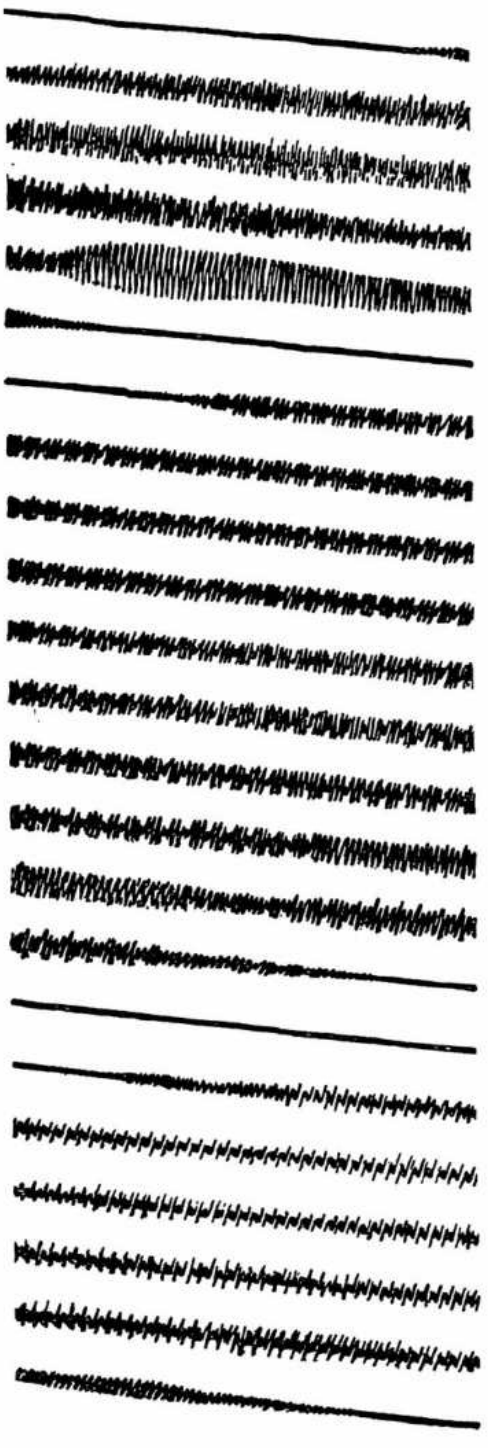
Prenons par exemple le cas le plus simple, celui d'une voyelle chantée : *A* par exemple (c'est la courbe qui est représentée au milieu de la figure de la page suivante).

Nous constatons sur la figure que les vibrations sont réunies par groupe de trois et nous nous disons que, si notre courbe est exacte, nous devons pouvoir faire un A en groupant les vibrations par trois.

Pour y arriver, nous prenons un disque circulaire en cuivre ayant une épaisseur de trois millimètres environ; sur ce disque nous perçons suivant une circonférence seize trous, nous en bouchons un sur quatre, il en reste douze réunis trois par trois; si l'on fait tourner ce disque rapidement autour d'un axe passant par son centre, on peut obtenir un son en faisant arriver, par un tube, un courant d'air qui sortira à travers le disque toutes les fois qu'un des trous se trouvera en face du tube.

On obtient ainsi un son qui rappelle beaucoup la voyelle *A*, c'est le son qui serait émis par un larynx n'ayant pas de bouche au-dessus de lui.

Pour le perfectionner nous ferons traverser à l'onde sonore le moulage de la bouche prononçant *A* ; après un peu de tâtonnement, lorsque nous aurons donné au disque une vitesse de rotation convenable, nous aurons un *A* parfait absolument analogue à l'*A* qui avait été chanté. Cet *A* artificiel peut être photographié et la courbe qu'il donne est absolument semblable à la courbe de l'*A* naturel, donc notre tracé était bon.



PHOTOGRAPHIE DE TROIS NOTES CHANTÉES PAR UN ARTISTE DE L'OPÉRA

Elle prouve l'existence, chez cet artiste, d'une bonne diction et d'une respiration disciplinée.

On peut opérer de même pour toutes les autres voyelles dont nous avons les moulages buccaux. En effet, une voyelle est une vibration aéro-laryngienne intermittente, renforcée ou transformée par la bouche : renforcée lorsque la diction est bonne, transformée lorsque la diction est mauvaise, c'est-à-dire lorsque la bouche n'a pas la forme qu'elle doit avoir. On ne comprend pas un chanteur lorsqu'il n'a pas soin de faire varier la forme de sa cavité buccale.

A chaque voyelle bien émise par le larynx correspond une forme, et une seule, de cavité buccale pour un sujet déterminé.

Mais cette façon indirecte de faire la synthèse des sons par le disque et le moulage n'est pas suffisante, il faut faire chanter la courbe elle-même.

Pour cela, on découpe le papier sur lequel la courbe a été inscrite de manière à en faire une sorte de scie tout à fait irrégulière; si on fait passer ces sinuosités devant une fente mince à travers laquelle s'échappe un courant d'air, l'air sortira entre chaque dent; mais, comme les dents sont irrégulières, il sortira irrégulièrement.

On fait l'expérience et la courbe répète; si l'on a inscrit la phrase : « bonjour papa », la courbe répète : « bonjour papa », d'une façon suffisamment exacte pour qu'on la comprenne, c'est ce que nous voulions; notre appareil est donc reversible comme le phonographe.

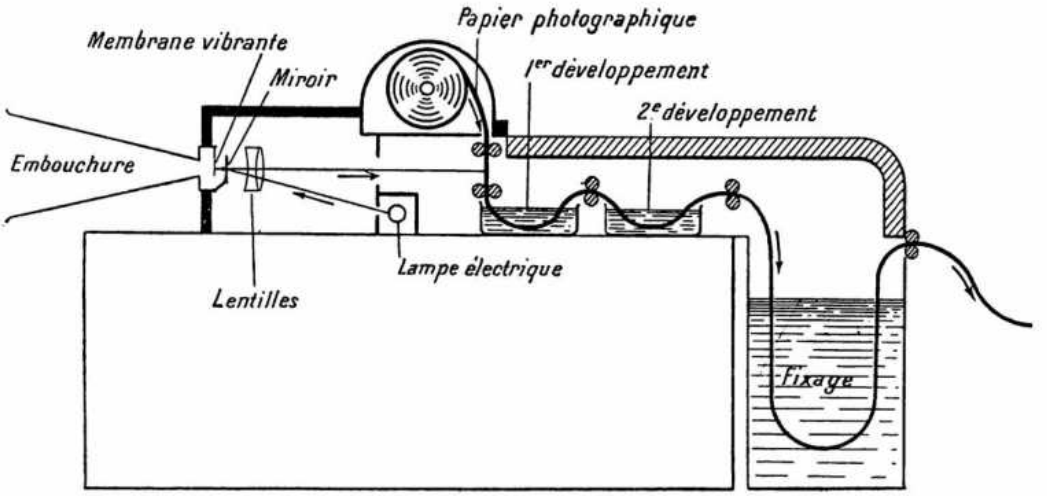
Cet appareil perfectionné peut devenir meilleur que le phonographe car il supprime tous les frottements, toutes les vibrations métalliques du phonographe ordinaire pour ne laisser subsister que la vibration aérienne aussi intense qu'on le souhaitera. Cet appareil est le phonographe de l'avenir.

Quand on voudra avoir un cinématographe parlant, à côté de la bande faisant voir les mouvements se déroulera la bande parlante des vibrations photographiées.

Cet appareil n'est pas l'utopie d'un savant de laboratoire; il existe, il fonctionne et sa description a paru dans un journal de Londres au mois d'août dernier; mais ceci est un autre sujet; quittons la synthèse et revenons à l'analyse.

Voyons à quoi, actuellement, peuvent servir les courbes sonores que nous avons photographiées.

Supposons que l'artiste ait chanté une



COUPE SCHÉMATIQUE DE L'APPAREIL QU EMPLOIE M MARAGE POUR PHOTOGRAPHIER LA VOIX

Les vibrations arrivent sur la membrane qui les transmet à un petit miroir ayant le même poids que la chaîne des osselets de l'oreille (8 centigrammes). Un rayon lumineux, parti d'une lampe électrique, tombe sur le miroir après avoir été concentré par des lentilles achromatiques; la réflexion le dirige sur le papier photographique; celui-ci, aussitôt impressionné, passe automatiquement d'abord dans deux bains de développement et définitivement dans un bain de fixage.

gamme sur *A*. On voit immédiatement et l'on fait voir au chanteur les points suivants :

1° S'il chante en mesure ; car chaque note doit avoir la même durée, et chaque repos, représenté par la ligne droite, la même longueur;

2° S'il chante juste ; il suffit de compter le nombre de vibrations par ligne et de multiplier par 4 si chaque ligne a duré un quart de seconde;

3° Si la voix est bonne ; car les vibrations doivent avoir une amplitude constante, être régulières, sans tracés en fuseaux qui indiquent que la voix est chevrotante;

4° S'il a une capacité vitale insuffisante ; car, si le chanteur est obligé de respirer trop souvent, on retrouve, marqués par des lignes droites, des moments de repos trop longs et trop fréquents;

5° S'il a de la diction ; en effet, si la diction est mauvaise, on n'a pas le groupement caractéristique de la voyelle qui a été chantée;

6° Quelle est la tessiture de la voix. On la reconnaît en faisant chanter une ou plusieurs gammes et en comptant de quelle note on est parti et à quelle note on est monté; on peut dire si l'artiste est basse, baryton ou ténor; contralto, mezzo-soprano ou soprano;

7° S'il y a des trous dans la voix ; alors les notes correspondantes sont ou plus courtes ou tremblées, ou sans diction ou même nulles;

8° Si une note est bien attaquée ; alors les vibrations commencent doucement puis augmentent peu à peu d'amplitude;

9° S'il y a un coup de glotte ; les vibrations commencent brusquement et l'amplitude diminue pour augmenter ensuite peu à peu;

10° Si la voix est énergique ; alors les tracés ont une grande hauteur;

11° Si la voix porte ; les tracés sont très nets et chaque voyelle a sa courbe caractéristique très régulière;

13° Si la voix est faible ; les tracés sont à peine marqués.

En un mot, on peut lire sur ces photographies toutes les qualités et tous les défauts de la voix.

Cet instrument peut donc servir aux *professeurs de chant et de diction.*

Il peut également être utile aux *médecins* et aux *malades ;* en effet, si on prend une photographie de la voix avant et après un traitement, on a une preuve indiscutable des progrès accomplis, qu'ils soient positifs ou négatifs.

Il est indispensable aux *journalistes* quand

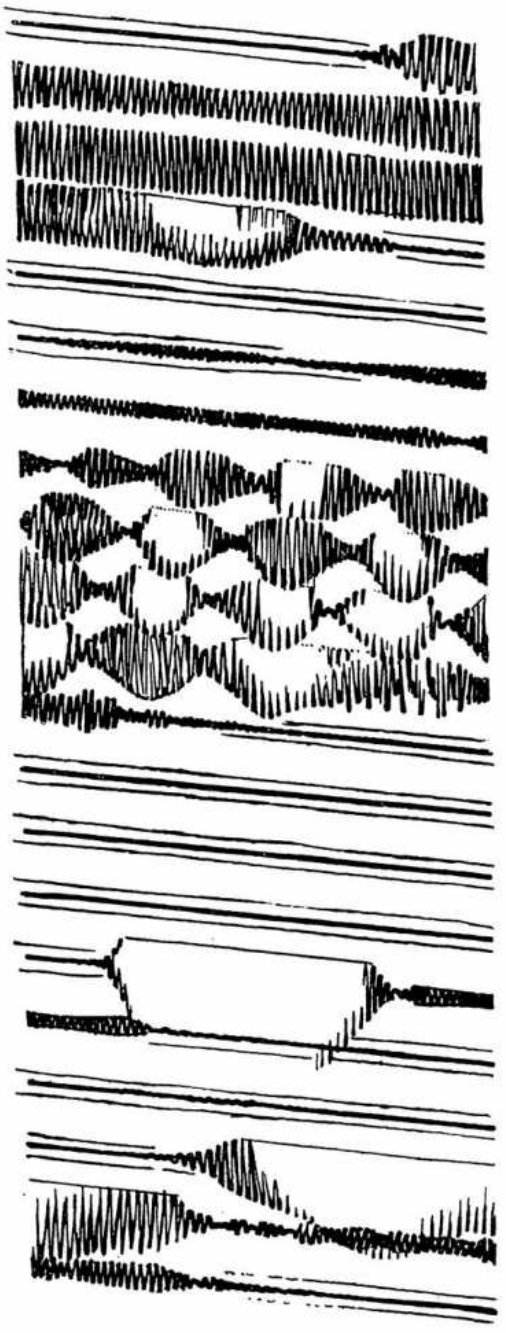
M. LE DOCTEUR MARAGE ET SON APPAREIL POUR LA PHOTOGRAPHIE DE LA PAROLE

Un élève du Conservatoire vient de prononcer devant l'embouchure de l'appareil une courte phrase dont la photographie analysée révèle à M. Marage les défauts de diction.

ils sont poursuivis devant les tribunaux par un acteur dont ils ont critiqué la voix; pour reconnaître si l'artiste chante faux, il suffit de photographier sa voix pendant qu'il émet une gamme ascendante ou descendante; on compte les vibrations et l'on voit de suite lequel, du critique ou de l'artiste, a tort ou raison.

Enfin, cet instrument peut rendre des services aux *collectionneurs*; supposons en effet que, dans un musée, on ait des doutes sur l'authenticité d'un instrument de musique ancien : pour en vérifier la valeur, il suffit de photographier les différents sons qu'il peut donner; les notes émises doivent, en effet, correspondre à la gamme de la même époque et du même pays.

C'est par ce procédé que des flûtes trou-



PHOTOGRAPHIE DE « BONJOUR PAPA »

Ces mots ont été criés dans l'appareil avec une force telle que, au moment de la prononciation des explosives P, *le petit miroir déplacé brusquement a fait sauter le rayon lumineux hors du papier sensible. Les renflements répétés correspondent à la lettre* R *de « bonjour ».*

vées en Amérique dans un tombeau datant d'avant Christophe Colomb, ont été reconnues comme fabriquées récemment par d'habiles industriels, qui avaient eu le tort de les accorder comme nos flûtes actuelles : aujourd'hui les contrefacteurs doivent connaître l'histoire de la Musique et l'évolution des diverses gammes.

Nous venons de voir à quoi sert la photographie de la voix; nous devons nous demander maintenant à quoi elle *pourrait servir.*

Voici un usage auquel le lecteur a sûrement pensé :

On nous téléphone, nous sommes absents: en rentrant nous ne savons rien de la communication qui nous a été faite.

Mais, si nous avions eu soin en partant de faire communiquer la membrane du récepteur avec le petit miroir et si la sonnerie d'appel avait déclanché l'appareil de photographie, nous aurions trouvé à notre retour une bande plus ou moins longue sur laquelle aurait été inscrite toute la communication.

Aurions nous pu la lire? Dans l'état actuel de nos connaissances, non; et voici pourquoi.

Quand le téléphone marche bien, il transmet toutes les vibrations avec le timbre particulier de chaque personne ; la courbe ainsi obtenue est excessivement complexe et presque impossible à déchiffrer.

Ce qu'il faudrait ce serait filtrer les sons de manière à ne laisser passer que les vibrations fondamentales, donnant à la phrase son sens particulier; ce résultat a été déjà obtenu dans nos laboratoires. Il faudrait, de plus, que l'interlocuteur eût une bonne diction, de manière à donner à chaque consonne et à chaque voyelle la valeur qu'elle doit avoir dans la phrase; ce n'est pas impossible à réaliser. Il faudrait enfin que nos instruments n'ajoutent rien et se contentent d'être de simples transmetteurs; c'est plus difficile à obtenir, car ils ont parfois des fantaisies déconcertantes.

Quoiqu'il en soit, la voie est ouverte actuellement; la photographie de la parole doit quitter nos laboratoires pour entrer dans la pratique; c'est aux industriels à prendre cette question au point où nous l'avons conduite; il y aura pour eux honneur et profit à la résoudre.

Dr MARAGE.

Un traîneau propulsé par une hélice aérienne mue à l'aide de pédales

L'AVIATEUR G. de Puiseux, après avoir étudié le problème non encore résolu du vol par moteur humain, a appliqué les résultats de ses travaux à l'établissement d'un traîneau actionné par une hélice aérienne.

On voit sur notre figure que l'appareil a été construit en fixant sur un traîneau ordinaire un cadre de bicyclette légèrement modifié. Le mouvement des pédales, au lieu de se transmettre à des roues fait tourner, par l'intermédiaire d'une chaîne et d'un pignon d'angle, une hélice du type utilisé pour les aéroplanes.

Le traîneau avait été muni de petites roulettes en vue des premiers essais qui furent faits en septembre 1912 sur une piste de skating. On enregistra à ce moment une vitesse de 31 km 500 à l'heure, sans que l'homme qui pédalait ressentît aucune fatigue sensible. Les expériences vont se poursuivre sur la glace, où l'inventeur espère réaliser des vitesses beaucoup plus considérables. Voilà un nouveau moyen de locomotion qui pourrait devenir fort pratique dans les pays où l'hiver est long et rigoureux.

Le traineau à hélice de l'aviateur G. de Puiseux, monté sur roulettes pour des essais sur « skating ».

Pour économiser les cartouches à blanc : le Mitraillophone

UN Autrichien, M. Aurel Sertié, vient d'imaginer un appareil, le *mitraillophone*, qui imite à souhait le bruit d'une mitrailleuse en action, et aussi le crépitement d'un feu de tirailleurs, soit lent, soit vif. Dans les exercices du temps de paix, on peut, grâce à cette invention, réaliser une sérieuse économie en cartouches à blanc. En outre, le mitraillophone peut être utilisé pour les communications en alphabet Morse, jusqu'à une distance de près de deux kilomètres, et cela dans les circonstances les moins favorables (vent contraire, bruit dans le voisinage de l'observateur, etc.).

Le mitraillophone se plaçant dans la bande-chargeur réglementaire, la mitrailleuse n'a besoin d'aucune modification, et son service se fait dans les mêmes conditions que pour le tir *réel*. Autre avantage : on peut adapter l'appareil à des bandes-chargeurs hors d'usage, et tous les types de bandes en métal ou en bois lui conviennent; son poids étant de 5 kilogrammes, — la moitié de celui d'une bande munie de ses cartouches, — un homme peut le porter comme un havresac.

L'armée autrichienne expérimente le mitraillophone depuis plusieurs mois, et les techniciens s'en montrent satisfaits.

Le volume I et le volume II de « La Science et la Vie » sont en vente à nos bureaux au prix de 5 francs chacun. Pour les recevoir par la poste envoyer un mandat de 5 fr. 50 par volume à M. l'administrateur, 13, rue d'Enghien.

Nous tenons à la disposition de nos lecteurs désireux de faire relier par volume les numéros parus, des titres et des faux-titres pour les tomes I et II. Joindre à la demande 15 centimes en timbres-poste pour nous couvrir des frais d'envoi.

LA MANUTENTION MECANIQUE DES BAGAGES A LA GARE DU QUAI D'ORSAY A PARIS

Les bagages arrivés au rez-de-chaussée par les toiles mobiles glissent sur les bancs roulants, d'où ils passeront sur les bancs fixes de reconnaissance et de livraison.

LA MANUTENTION MÉCANIQUE DES BAGAGES

Par P. PONS

INGÉNIEUR, INSPECTEUR DU MATÉRIEL FIXE A LA COMPAGNIE PARIS-ORLÉANS

L'ACCROISSEMENT considérable du nombre des voyageurs a entraîné un développement et un perfectionnement rapides des moyens de transport sur nos voies ferrées; les compagnies de chemins de fer ont rivalisé de zèle pour augmenter à la fois la vitesse de leurs trains et le confort de leurs voitures afin de répondre aux légitimes exigences du public. Mais, si la durée des trajets a considérablement diminué depuis quelques années, l'écoulement des voyageurs et de leurs bagages, à la sortie des grandes gares, exige encore trop de temps.

Il semble qu'il y ait là un progrès à réaliser; la Compagnie d'Orléans en a montré l'exemple par son organisation de manutention mécanique des bagages dans la gare du quai d'Orsay.

Cette installation a pu paraître audacieuse au début; elle a reçu la sanction du succès puisqu'elle existe depuis 1900 et qu'elle a toujours fonctionné sans mécompte, à la grande satisfaction du voyageur qui, débarqué de sa voiture n'a qu'à se rendre à la salle de distribution des bagages où, le plus souvent, ses malles l'ont précédé.

Nous avons pensé qu'il serait intéressant pour les lecteurs de *La Science et la Vie* d'avoir quelques détails sur ces installations; nous allons donc en étudier succinctement les organes.

Nous indiquerons d'abord les dispositions essentielles de la gare dont la plus caractéristique est sa division en deux étages (1).

Les grandes salles de départ et d'arrivée s'étendent au rez-de-chaussée, au niveau des rues qui les desservent; les voies et les quais d'embarquement occupent un vaste sous-sol qui remplit non seulement l'espace compris dans le périmètre du bâtiment de la gare, mais qui déborde même sous les chaussées et même sous certaines maisons voisines.

Le rail est à 6 mètres au-dessous du plan du rez-de-chaussée. Les quais d'embarquement du type élevé étant eux-mêmes dressés à 83 centimètres au-dessus du rail, les bagages et les voyageurs doivent franchir une différence de niveau de 5 m 17 pour passer d'un étage à l'autre (les fig. 1 et 2 indiquent en plan et en coupe la disposition de la gare).

Trois systèmes différents ont été employés concurremment pour l'élévation ou la descente des bagages d'un étage à l'autre. Ce sont :

1° des monte-charges électriques servant indifféremment à la montée ou à la descente des bagages;

2° Des couloirs inclinés utilisés uniquement à la descente des bagages;

3° Des toiles sans fin, horizontales et inclinées, sont disposées pour transporter et élever les bagages déchargés des trains. Ces toiles sont complétées au rez-de-chaussée par des bancs mobiles qui facilitent la répartition et le classement des bagages sur les bancs fixes où ils sont livrés au public.

Nous mentionnerons enfin un escalier mobile du système Hocquart qui permet aux voyageurs d'effectuer sans fatigue l'ascension du sous-sol à la salle des bagages. Voici une description plus détaillée de ces diverses installations.

1° ASCENSEURS

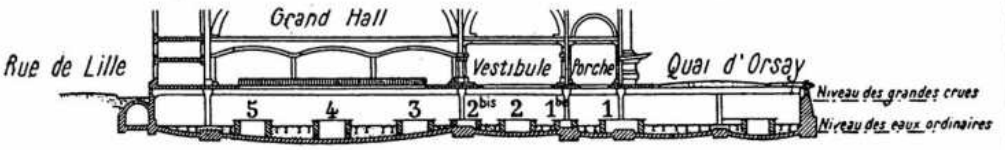
Les ascenseurs électriques servent surtout à la descente des bagages pour le départ; on ne s'en sert, au moment de l'arrivée des trains, que pour monter certains colis encombrants ou fragiles (bicyclettes, cartons à chapeaux, etc.). Ces appareils n'ayant rien de spécial, nous croyons inutile d'en faire une description détaillée.

Une de nos photographies montre l'un de ces appareils arrêté du rez-de-chaussée

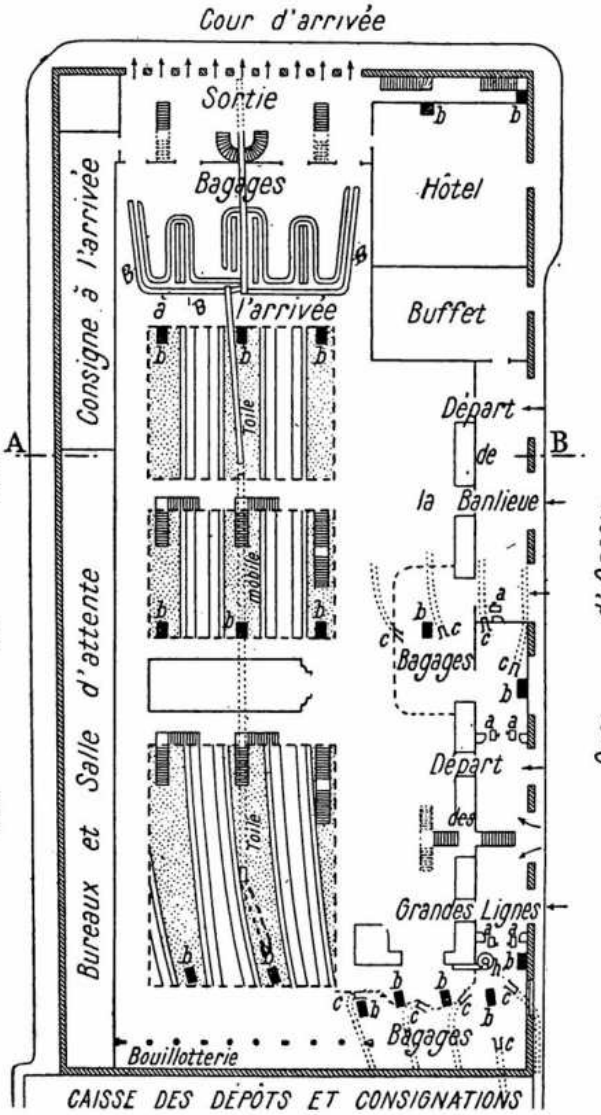
(1) C'est cette division en deux étages qui a motivé l'étude d'un dispositif permettant l'enlèvement rapide des bagages; on s'est arrêté au système de transport par toiles. L'expérience a montré : 1° Que nul autre moyen n'aurait réalisé un résultat aussi complet; 2° Que la souplesse de ce mode de transport est si grande qu'il se prête à toutes les combinaisons et peut être appliqué avantageusement dans les gares à niveau.

Plan et coupe de la gare du quai d'Orsay à Paris

Coupe transversale suivant AB (Fig. 1)



Plan du Rez-de-Chaussée (Fig. 2)

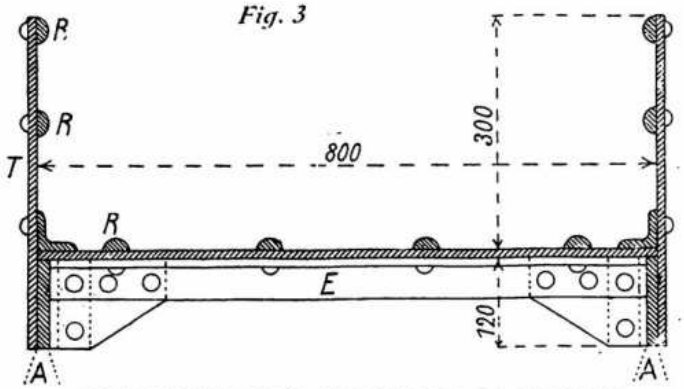


Ces deux schémas montrent les dispositions générales de la gare et en particulier l'emplacement des bascules **a**, *des monte-charges électriques* **b**, *des couloirs* **c** *et* **h**, *et des toiles mobiles.*

UN DES MONTE-CHARGES ÉLECTRIQUES DE LA GARE DU QUAI D'ORSAY

L'appareil, arrêté au rez-de-chaussée, vient de recevoir un tricycle chargé de colis qu'il va transporter au niveau des quais.

Fig. 3



COUPE TRANSVERSALE D'UN COULOIR DE DESCENTE

A *fer plat formant limon.* R *fers demi-ronds facilitant le glissement des colis.* E *entretoise donnant de la rigidité à l'ensemble.* T *tôle de 5 millimètres rivée sur le limon et formant rebord.*

et prêt à descendre sur le quai de départ un tricycle chargé de bagages. Ces ascenseurs se déplacent à une vitesse de 1 mètre à la seconde sous charge de 500 kilogrammes et de 0 m 50 sous charge de 1 000 kilogrammes. Le moteur reçoit le courant électrique à 500 volts.

lever les colis un à un pour les lancer dans le couloir d'où ils sont ensuite chargés sur un autre chariot vers la même destination. Mais il faut compter avec les surprises de l'électricité et les accidents inhérents à tout système mécanique : si l'ascenseur est immobilisé, le couloir disposé à côté est toujours prêt à fonctionner.

Ces couloirs, ne servant qu'accidentellement, seraient une gêne sur les quais; aussi on les a construits en deux parties : la partie haute est fixe et attachée au plancher du rez-de-chaussée ; la partie basse est mobile et reliée à l'autre par une articulation, représentée en O sur la figure 5. Quand les couloirs ne sont pas en action on relève autour de l'articulation la partie mobile qui reste suspendue au plafond en laissant une hauteur libre de 2 mètres au-dessus du quai.

2° COULOIRS DE DESCENTE

Le couloir est essentiellement composé de deux fers plats A (fig. 3) de 10 mm d'épaisseur qui servent de limon; des tôles T de 5 mm rivées sur ce limon forment les parois du couloir; des entretoises E disposées à des intervalles de 1 m donnent la rigidité nécessaire à l'ensemble; enfin des demi-ronds R disposés le long des parois facilitent le glissement des colis.

Le tracé des couloirs affecte les formes les plus variées depuis la ligne droite jusqu'à l'hélice (les dispositions locales ont imposé pour chacun des couloirs un tracé différent).

Ces appareils sont disposés à côté des ascenseurs (fig. 4) afin de les suppléer en cas d'arrêt ou de les doubler en cas d'affluence; mais, en général, les ascenseurs seuls font le service de descente. On conçoit en effet *a priori* qu'il est plus commode et plus rapide d'amener un tricycle tout chargé dans la benne d'un ascenseur, pour le pousser après descente au fourgon, que d'en-

Fig. 4

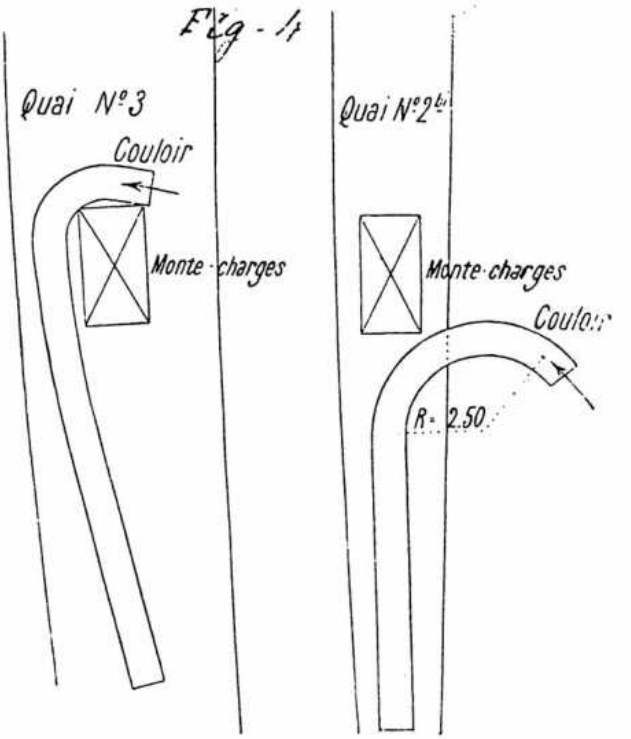


SCHÉMA MONTRANT LES FORMES VARIÉES DE COULOIRS

3° TOILES DE TRANSPORT

Les toiles de transport pour l'enlèvement rapide des bagages à l'arrivée des trains constituent la partie la plus originale des installations mécaniques de la gare du quai d'Orsay. Le débit de ces toiles est énorme : il est de beaucoup supérieur à celui qu'on peut obtenir à la sortie des bagages par la porte du fourgon. Ainsi la durée du service ne dépend que de la vitesse avec laquelle on peut faire passer les bagages des fourgons sur les toiles.

Un des entonnoirs de chargement des toiles se trouvant toujours à proximité du fourgon à vider, on conçoit facilement que l'écoulement continu des bagages par ce moyen soit une opération infiniment plus rapide que celles exécutées couramment dans d'autres gares. Ajoutons enfin que cette opération se fait sans aucune gêne pour la circulation des voyageurs, les bagages disparaissant dans une trappe, dès leur sortie du fourgon, pour suivre un chemin souterrain et aérien indépendant de celui qui est utilisé par le public. Nous donnons la photographie d'une de ces trappes ou entonnoirs dans laquelle une malle vient d'être engagée.

INTRODUCTION D'UNE MALLE DANS UN COULOIR SOUTERRAIN

Cette opération s'exécute très rapidement et sans grand effort par l'ouverture d'une trappe ménagée dans le plancher du quai et dans laquelle les bagages disparaissent à leur sortie du fourgon.

Les trains des grandes lignes sont reçus à l'arrivée sur le quai qui est situé dans l'axe du grand hall (voir fig. 1 et 2) : leurs bagages sont élevés du sous-sol au rez-de-chaussée, soit par deux monte-charges, soit par deux systèmes de toiles mobiles ; au rez-de-chaussée, ils sont classés et distribués à l'aide de bancs mobiles et de bancs fixes. Les toiles élèvent la plus grande partie des colis qu'elles conduisent jusqu'au centre des bancs de classement et de livraison. Les monte-charges ne reçoivent que des colis en petit nombre que leur forme exclut des toiles.

Etudions avec un peu plus de soin le fonctionnement des toiles de transport et des bancs mobiles.

Les fourgons placés au centre et en queue des trains sont desservis par les trappes T_1 et T_2 et par le couloir C_4 (fig. 6) ; les fourgons de tête par le couloir C_3.

Les bagages introduits dans les trappes T_1 et T_2 s'engagent dans les couloirs C_1 et C_2 d'où ils tombent sur la toile A qui les transporte jusqu'au couloir C_3 aboutissant à la toile A'. Ceux que l'on engage dans le couloir C_4 arrivent directement sur la toile A'. Les colis jetés dans le couloir C_3 tombent à la partie inférieure de la toile B.

Une fois transportés au niveau du rez-de-chaussée par les toiles A' et B les bagages

FIG. 5

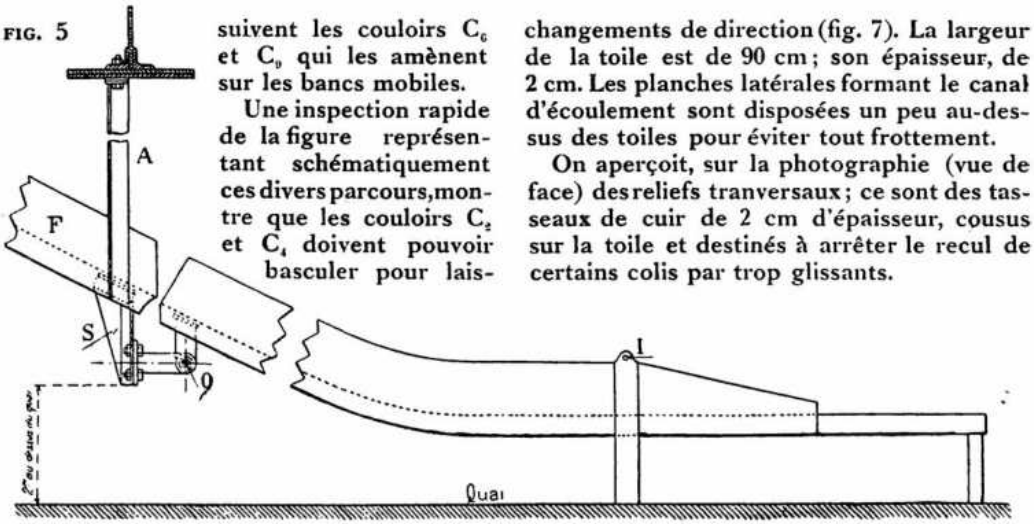


Schéma montrant l'articulation des grands couloirs mobiles, qui permet, lorsque ces couloirs restent inutilisés, de les relever afin de laisser plus d'espace libre sur le quai.

suivent les couloirs C_6 et C_9 qui les amènent sur les bancs mobiles.

Une inspection rapide de la figure représentant schématiquement ces divers parcours, montre que les couloirs C_2 et C_4 doivent pouvoir basculer pour laisser passer les colis qui, lancés dans une trappe précédente, les attaquent en-dessous : à cet effet, ils sont articulés à leur partie supérieure sur un axe perpendiculaire au plan de figure et équilibrés par des contrepoids.

Nous reproduisons, pages 214 et 215, deux photographies prises pendant la manutention des bagages.

La première montre une vue de la toile A' élevant les bagages; on aperçoit en haut le couloir de descente de cette toile ainsi que, vers le fond, l'arrivée et la descente de la toile B (la descente est d'ailleurs mieux indiquée sur la photographie figurant en tête de l'article).

La seconde montre la même toile de face.

Chacun des trois transporteurs A, A' et B est essentiellement constitué par une toile sans fin T en chanvre, que met en mouvement un rouleau entraîneur R; un rouleau compensateur R' fait pression par son poids sur la toile pour en assurer la tension; des rouleaux courants r servent de supports et des rouleaux de brisure R" permettent les changements de direction (fig. 7). La largeur de la toile est de 90 cm; son épaisseur, de 2 cm. Les planches latérales formant le canal d'écoulement sont disposées un peu au-dessus des toiles pour éviter tout frottement.

On aperçoit, sur la photographie (vue de face) des reliefs tranversaux; ce sont des tasseaux de cuir de 2 cm d'épaisseur, cousus sur la toile et destinés à arrêter le recul de certains colis par trop glissants.

Les deux toiles A' et B ont une pente de 47 cm par mètre, c'est le maximum auquel on puisse arriver; au delà il serait impossible d'empêcher le glissement de certains colis. Il convient, d'ailleurs, d'ajouter à cette pente de 47 cm celle résultant du fléchissement que font subir à la toile, entre les rouleaux, les colis lourds et peu volumineux.

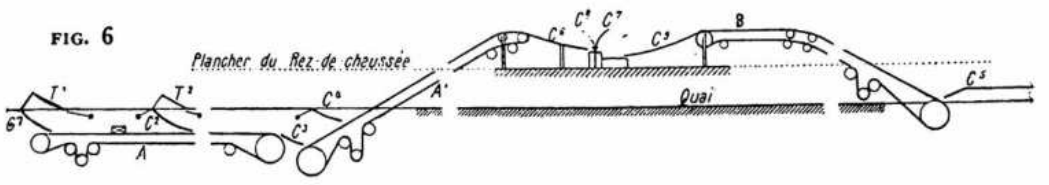
BANCS MOBILES

Les bancs mobiles M_1, M'_1, M_2 et M'_2 qui, une fois les bagages arrivés au rez-de-chaussée, les transportent près des bancs de reconnaissance, sont disposés comme l'indique la figure 8. Sur cette figure sont également représentés les bancs de reconnaissance R où les voyageurs peuvent identifier leurs bagages, et les bancs de livraison L où les colis sont remis à leurs propriétaires.

Les deux bancs mobiles de chaque groupe sont raccordés par un banc fixe N, sur lequel un agent fait glisser les colis devant passer d'un banc à l'autre (fig. 8, 9 et 10).

Chaque groupe est commandé par une

FIG. 6



DISPOSITION DES TOILES MOBILES

A, A', B — *Toiles mobiles.* T_1 T_2 *trappes.* C_1 C_3 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9, *couloirs fixes.* C_2 C_4 *couloirs mobiles équilibrés.*

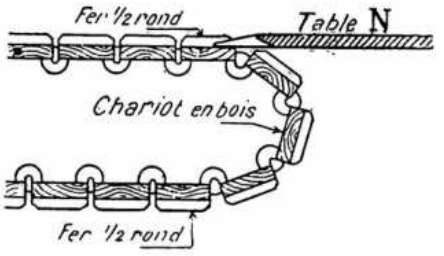


FIG. 8

Schéma montrant en coupe le mode de passage des colis d'un banc mobile à la table fixe N *qui le relie au banc mobile voisin.*

(Coupe AB *de la figure 10.)*

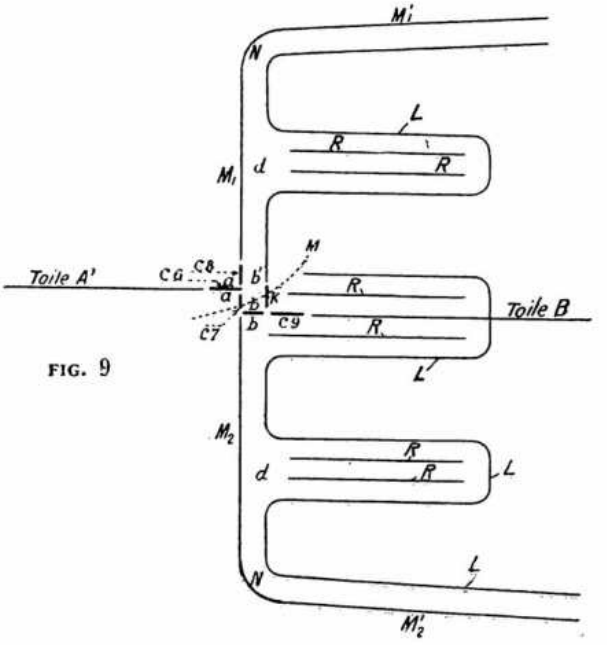


FIG. 9

Disposition d'ensemble des bancs mobiles M_1 M'_1, M_2, M'_2, *et des bancs fixes de reconnaissance* R *et de livraison* L.

On voit également sur ce croquis la position des toiles A' *et* B *et des couloirs* C_6 C_7 C_8 C_9.

Schéma représentant en plan l'assemblage de deux bancs mobiles M_1 *et* M'_1 *par un banc fixe* N, *Les deux bancs mobiles sont actionnés par une même dynamo dont l'axe commande un pignon d'angle.*

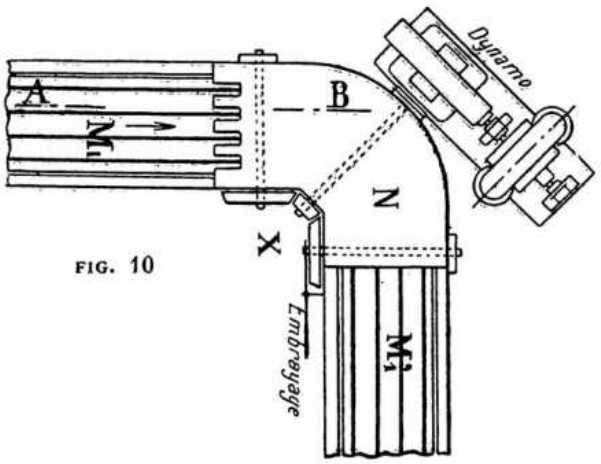


FIG. 10

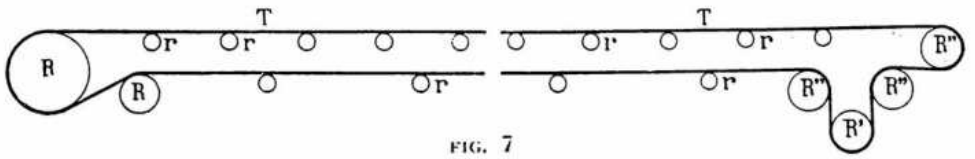


FIG. 7

T *toile sans fin en chanvre tournant en sens inverse des aiguilles d'une montre.*
R *rouleau entraîneur de la toile.*
R' *rouleau compensateur de tension.*
R" *rouleaux de brisure de direction.*
r *rouleaux courants de support.*

dynamo consommant environ 2 kilowatts.

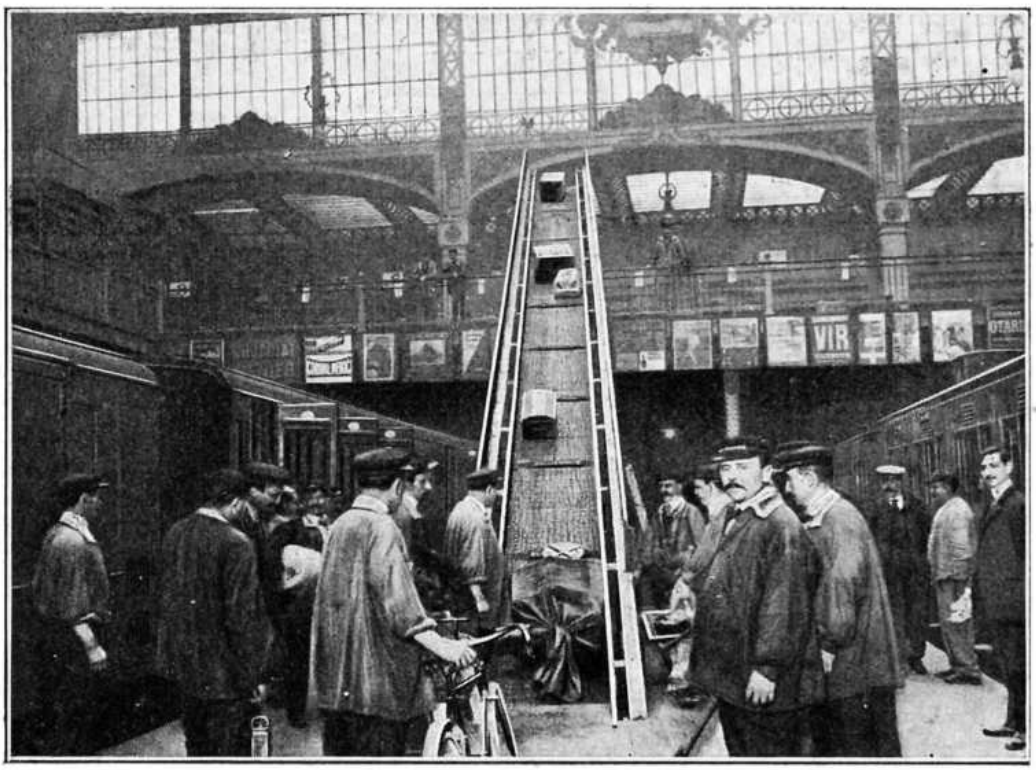
La figure 11 (p. 216) indique la constitution des bancs mobiles :

Des chariots C, portant un œil à chaque extrémité, sont réunis entre eux par des axes *a*, aux deux extrémités desquels tournent les galets G. L'ensemble constitue une chaîne sans fin entraînée par une roue R à 5 dents; les galets roulent sur des fers formant l'ossature de la charpente supportant le système. La vitesse des bancs est très faible (environ 20 centimètres à la seconde), afin de permettre aux agents chargés de lire au passage le numéro d'enregistrement des colis et d'enlever ceux-ci quand ils passent en face des bancs de reconnaissance sur lesquels ils doivent être déposés.

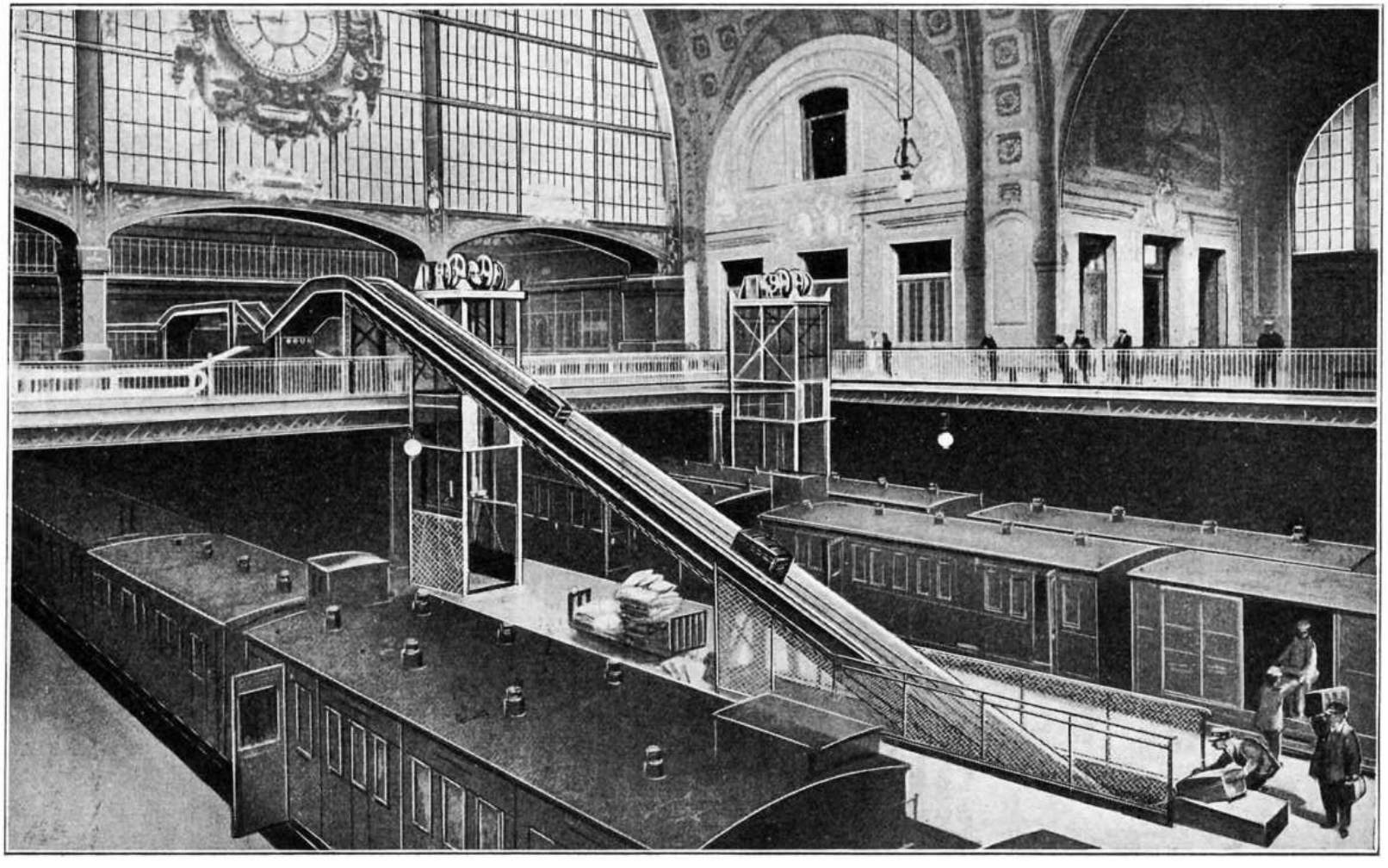
La photographie figurant en frontispice montre une vue du mouvement des colis transportés sur les bancs mobiles.

Les bancs de livraison et de reconnaissance sont de simples tables de bois; les bancs de livraison sont disposés autour des bancs de reconnaissance (fig. 9) de façon à avoir le plus long développement possible: les bancs mobiles d'extrémité M'_1 et M'_2 sont utilisés comme bancs de reconnaissance.

Grâce à cet ensemble de mouvements: toiles

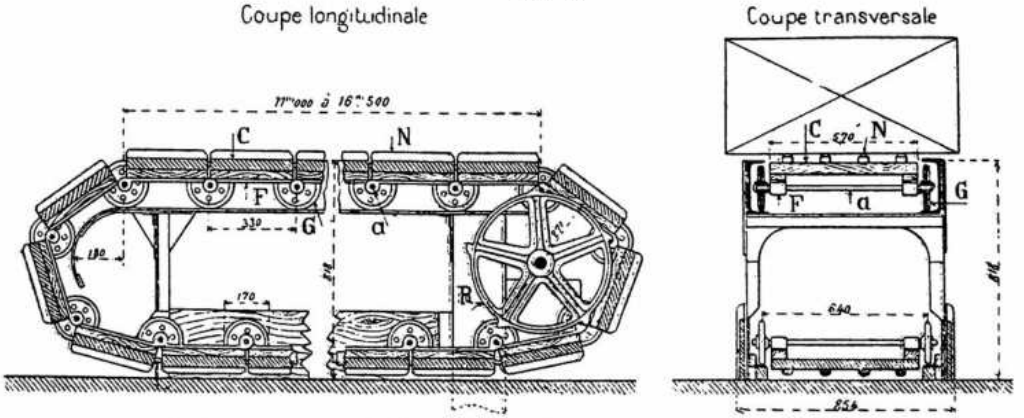


Une des toiles mobiles vue de face. Les bagages arrivent de la toile sur une partie souterraine invisible sur la figure. On les voit ici reparaître et se diriger vers les salles du rez-de-chaussée.



Vue d'ensemble des toiles mobiles montrant clairement le chemin suivi par les colis du niveau des quais aux bancs du rez-de-chaussée.

FIG. 11



Coupe longitudinale et transversale d'un banc mobile. L'appareil est constitué par une chaîne de chariots C *roulant sur des galets* G. *Chaque chariot est articulé au suivant par l'essieu* a *des galets communs.* R *roue motrice ;* F *longeron ;* a *essieu ;* G *galet ;* N *demi-fer rond.*

transportant les colis à la sortie du fourgon à la vitesse de 1 mètre à la seconde; bancs mobiles les recevant à la descente des toiles et les distribuant sur deux côtés aux bancs de livraison, chaque voyageur peut, dans la plupart des cas, apercevoir ses malles dès son arrivée dans la salle de distribution.

ESCALIER HOCQUART

La Compagnie d'Orléans ayant pourvu, à la gare du quai d'Orsay, à l'enlèvement rapide des colis, a voulu aussi faciliter la circulation des voyageurs. Pour cela, en plus des ascenseurs et d'un escalier spacieux, elle a installé un escalier mobile du système Hocquart à l'extrémité du quai d'arrivée des trains de grandes lignes. Cet appareil, d'une ingéniosité remarquable, mérite une description détaillée, qui fera prochainement l'objet d'un article spécial. Nous nous bornerons à le mentionner ici en indiquant qu'il fonctionne comme un tapis roulant tout en ayant la forme d'un escalier ordinaire; en sorte que, même momentanément immobilisé par accident, il sert encore à l'écoulement de la foule qui, dans ce cas, gravit les marches au lieu de se laisser porter.

P. Pons.

PHOTOGRAPHIE. — UTILISATION DES PLAQUES VOILÉES POUR POSITIFS SUR VERRE

Les amateurs sont toujours tentés de jeter les plaques accidentellement voilées. Pourtant, il est bien facile d'en tirer parti, même lorsqu'elles sont restées exposées au grand jour pendant des heures et des journées entières. La méthode suivante permet, en effet, de les transformer facilement en plaques diapositives pour vitraux, pour projections ou pour vues stéréoscopiques, comme celles que l'on trouve dans le commerce et qui sont d'un prix assez élevé.

On commence par égaliser le voile en exposant chaque plaque à la lumière diffuse pendant quelques secondes, ou en l'approchant d'une lampe quelconque. On la plonge ensuite, pendant 10 minutes environ, dans :

Eau.	1.000 cc.
Bromure de potassium. .	6 gr.
Chlorure de cuivre. . . .	5 gr.

Cette opération se pratique à l'abri de la lumière actinique, on peut utiliser l'éclairage rouge ordinaire du laboratoire ou l'éclairage orangé. La plaque est ensuite lavée pendant un quart d'heure et séchée dans l'obscurité. Elle est ainsi transformée en plaque au chloro-bromure. Placée dans un châssis-presse sous un cliché, elle s'impressionnera en 20 ou 30 secondes à la lumière diurne, et en 2 à 5 minutes, à 30 centimètres d'une flamme de gaz ou de pétrole.

Le développement et le fixage s'effectueront comme s'il s'agissait d'une plaque ordinaire pour diapositifs.

Ernest Coustet

LES PLUS RÉCENTS PAQUEBOTS DE FRANCE

Par Jules LANCRY

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Les chantiers de construction de navires, profitant des progrès accomplis dans l'art de l'architecture navale et des perfectionnements sans cesse apportés à l'outillage maritime, peuvent maintenant, dans un laps de temps relativement court, lancer puis aménager avant leur entrée en ligne de véritables villes flottantes.

C'est ainsi que, ces jours-ci, la Compagnie de Navigation Sud-Atlantique, qui assure depuis un an le service maritime postal entre la France, le Brésil, l'Uruguay et l'Argentine, va voir sa flotte actuelle s'augmenter de deux superbes unités : *Gallia* et *Lutetia*.

Or, ces navires, jaugeant chacun 15 600 tonnes, ont été commandés aux chantiers de constructions en janvier 1912. Etant donné le délai nécessaire pour la fourniture des matières métalliques destinées à la construction, la mise sur cale n'a pu être exécutée qu'au commencement du mois de mai suivant. Il en résulte qu'entre la pose de la quille et la mise en service, il s'est écoulé, en réalité, dix-sept mois, qui auront suffi pour construire et armer complètement deux paquebots magnifiques, énormes dans leurs dimensions, et constituant par le raffinement de leurs installations le dernier mot du luxe et du confort.

Gallia et *Lutetia* ont tous deux les mêmes caractéristiques, sauf en ce qui concerne le système moteur qui est cependant d'une puissance égale sur les deux navires (20 000 HP). Leur longueur est de 175 m, et leur largeur de 19 m 50 au maître couple. Ces navires, qui jaugent, ainsi que nous l'avons dit, 15 600 tonnes, peuvent contenir 296 passagers de première classe, 105 passagers de deuxième classe, 80 passagers de deuxième classe intermédiaire, 570 passagers de troisième classe et 345 hommes d'équipage, ce qui fait au total près de 1 400 personnes.

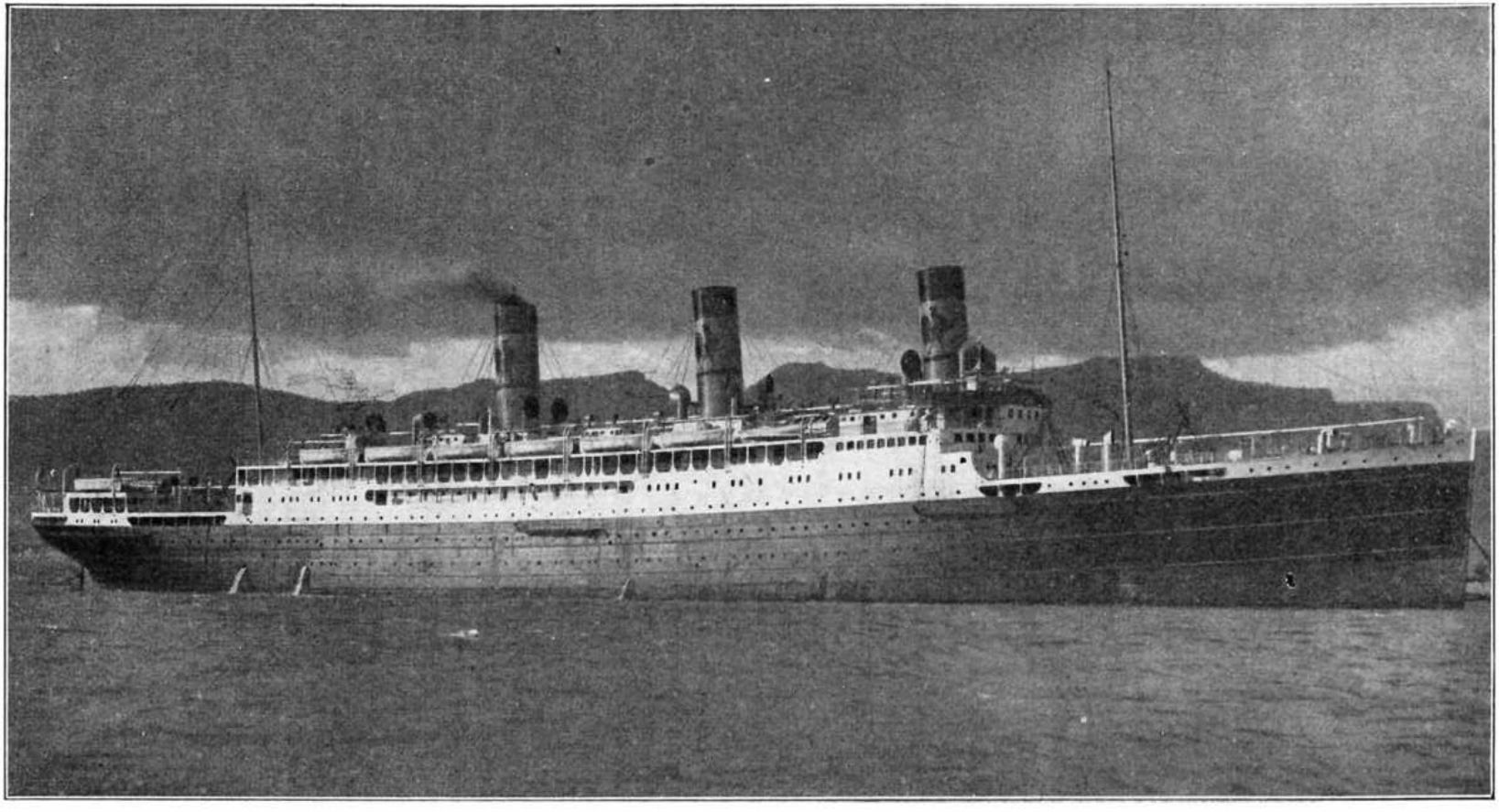
LES MACHINES

Les machines de *Gallia* actionnent trois hélices ; l'hélice axiale est mue par une turbine et les hélices latérales par des machines alternatives.

Lutetia possède quatre hélices dont deux sont mues par des turbines et les deux autres par des machines alternatives. Les lignes d'arbres centrales reçoivent leur mouvement de deux machines à piston à triple expansion et à quatre cylindres, alimentées par dix-huit chaudières cylindriques du type marine marchande. La vapeur d'échappement des cylindres à basse pression fait tourner deux turbines de détente placées dans le même compartiment que les machines alternatives ; ces turbines elles-mêmes commandent deux lignes d'arbres latérales. Les dix-huit chaudières mesurent 5 mètres de diamètre et comportent au total cinquante-quatre foyers d'une surface de grille de 111 mq 60 ; elles sont munies du tirage Howden, assuré par trois ventilateurs de 80 000 mètres cubes chacun.

A la consommation moyenne de 120 kilogrammes de charbon par mètre carré de grille, les chaudières usent chaque jour 320 tonnes de charbon. Les chaudières sont, d'ailleurs, largement calculées et la vitesse en service peut être réalisée avec une consommation beaucoup moindre, sans qu'il soit nécessaire de les allumer toutes, ce qui permet d'avoir toujours des chaudières de rechange et de pouvoir par suite les maintenir en parfait état.

Pour alimenter les foyers, chaque paquebot comporte des soutes transversales et latérales qui permettent d'embarquer 3 300 tonnes de charbon, quantité largement suffisante pour l'approvisionnement du navire. Tout est prévu également en ce qui concerne l'eau douce dont on peut embarquer 1 200 tonnes ; en outre, des bouilleurs sont constamment



LE PAQUEBOT « GALLIA » DE LA SOCIÉTÉ DE NAVIGATION SUD-ATLANTIQUE

Ce navire à cinq ponts, d'une longueur de 175 mètres et d'une largeur de 19 mètres 50 au maître couple, réalise, par ses installations intérieures, le dernier cri en matière de luxe et de confort. Les trois hélices actionnées par des machines de vingt mille chevaux, peuvent imprimer au paquebot une vitesse maxima de vingt et un nœuds.

actionnés en vue de distiller l'eau de mer.

Dans l'ordre normal, les turbines ne permettent d'effectuer que la marche avant. Pour passer à la marche arrière, un dispositif spécial permet d'évacuer directement la vapeur des cylindres aux condenseurs et de n'actionner par conséquent que les machines alternatives. Ce dispositif offre également cet avantage qu'au cas où une turbine viendrait à se déranger, on pourrait marcher avec les machines alternatives seules. On considère, de plus, que l'emploi de machines combinées constitue, pour le moment, le procédé le plus économique d'emploi de la vapeur à bord des navires et cette économie est évaluée de 6 à 8 % de la consommation.

Le système mixte de propulsion a été adopté par les ingénieurs de la Compagnie de Navigation Sud-Atlantique après de sérieuses expériences parce qu'il réduit au minimum les vibrations de la coque malgré la grande vitesse. Celle-ci, en effet, grâce à la puissance des 20 000 HP que produisent les machines, atteint 21 nœuds à marche forcée et 18 nœuds en moyenne en marche normale. C'est ainsi que le trajet au départ de Lisbonne n'excèdera pas onze jours pour Rio de Janeiro et treize jours pour Buenos-Ayres; nous sommes loin du temps où il fallait compter plus d'un mois pour atteindre ces mêmes points.

LA MANŒUVRE

Les grands organes du navire ayant été décrits aussi rapidement que possible, nous allons voir ce qui se passe en ce qui concerne la manœuvre.

La passerelle de navigation est le vrai centre du navire. C'est de là que le commandant envoie ses ordres dans toutes les parties du bâtiment, aux machines et aux appareaux de mouillage et de manœuvre par le moyen des transmetteurs, des porte-voix et des téléphones haut-parleurs. Des instruments enregistreurs placés dans la timonerie permettent au commandant de suivre, en outre de la route indiquée par trois compas qui se contrôlent l'un l'autre, le fonctionnement des appareils moteurs et de l'appareil à gouverner. Pour assurer l'éclairage et desservir les nombreux moteurs électriques dans tout le navire, il existe une grande station électrique composée de trois dynamos de 120 kilowatts.

Tout a été prévu pour assurer aux passagers la plus grande sécurité possible. A cet effet, les navires sont divisés en douze compartiments étanches et, en outre, les cloisons de la chaufferie avant sont défendues par des portes à fermeture hydraulique instantanée, système Stons.

AMÉNAGEMENTS

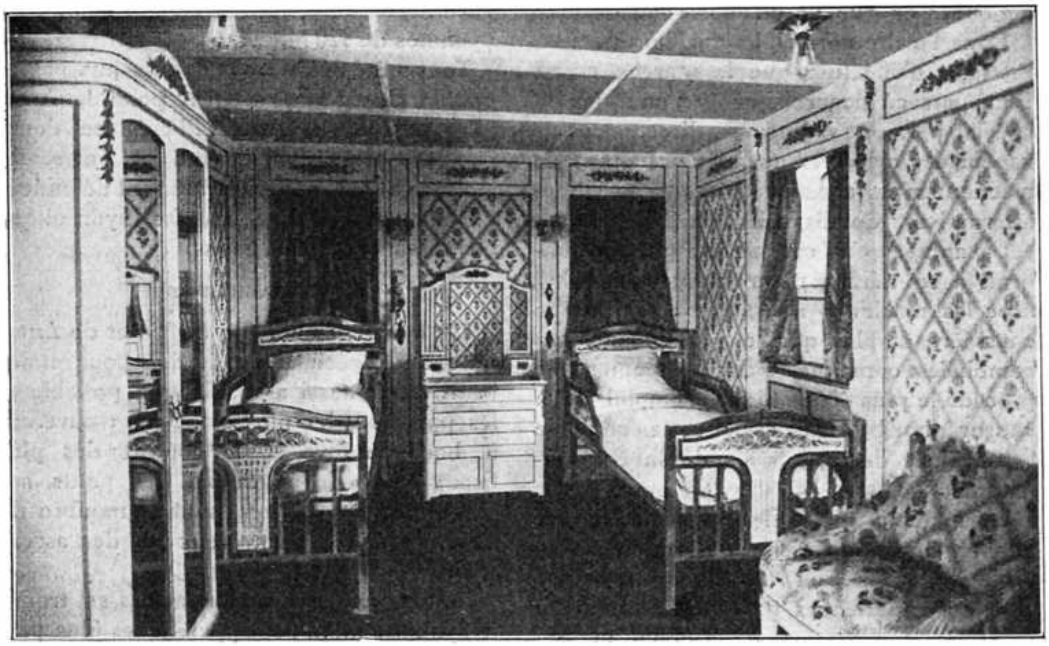
Les aménagements de *Gallia* et de *Lutetia* ont été spécialement étudiés pour rendre la traversée aussi agréable que possible et les passagers les plus exigeants trouveront à bord le luxe et le confort des plus beaux hôtels du continent. Les ponts, sur chacun de ces navires, sont au nombre de cinq et sont reliés entre eux par des ascenseurs.

Sur le pont des embarcations se trouve le gymnase muni des appareils les plus perfectionnés et permettant de s'appliquer à tous les sports; sur ce même pont, le bureau de télégraphie sans fil à longue distance permettra toujours aux passagers de communiquer avec la terre et d'être, pendant la traversée, constamment au courant des événements du jour.

Le pont-promenade supérieur, immédiatement au-dessous du pont des embarcations, a été réservé tout entier en vue d'offrir de vastes espaces pour la circulation des passagers; il n'y existe aucune installation de cabines. C'est là que se trouvent groupés le café-terrasse formant véranda, le fumoir, les salons de lecture et de musique ainsi que les halls, les galeries, etc.

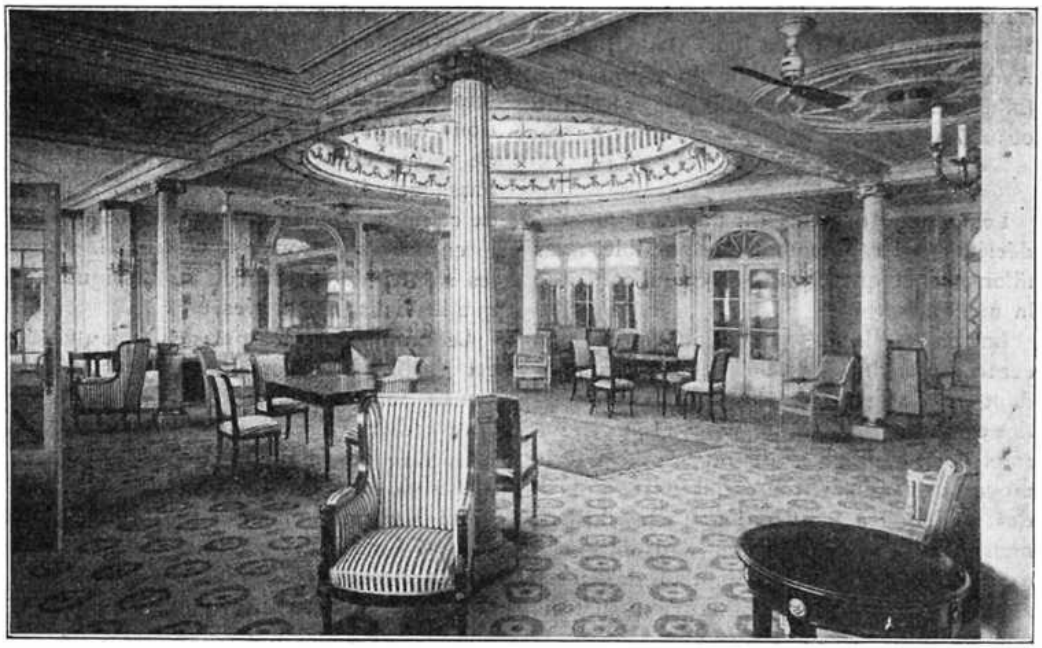
Le fumoir, éclairé par des baies vitrées, est vaste et confortable; à proximité se trouve le bar américain. Plus loin, vers l'avant du navire, nous arrivons au salon de lecture et au salon de musique, tous deux d'un style différent. Le salon de musique est traité dans une tonalité claire, avec des meubles en bois précieux et des tentures aux couleurs riantes : le salon de lecture est d'un style plus sévère quoique aussi riche; une grande collection de volumes, soigneusement choisis, ainsi que les publications périodiques, y sont à la disposition des passagers.

L'ameublement des différents salons et



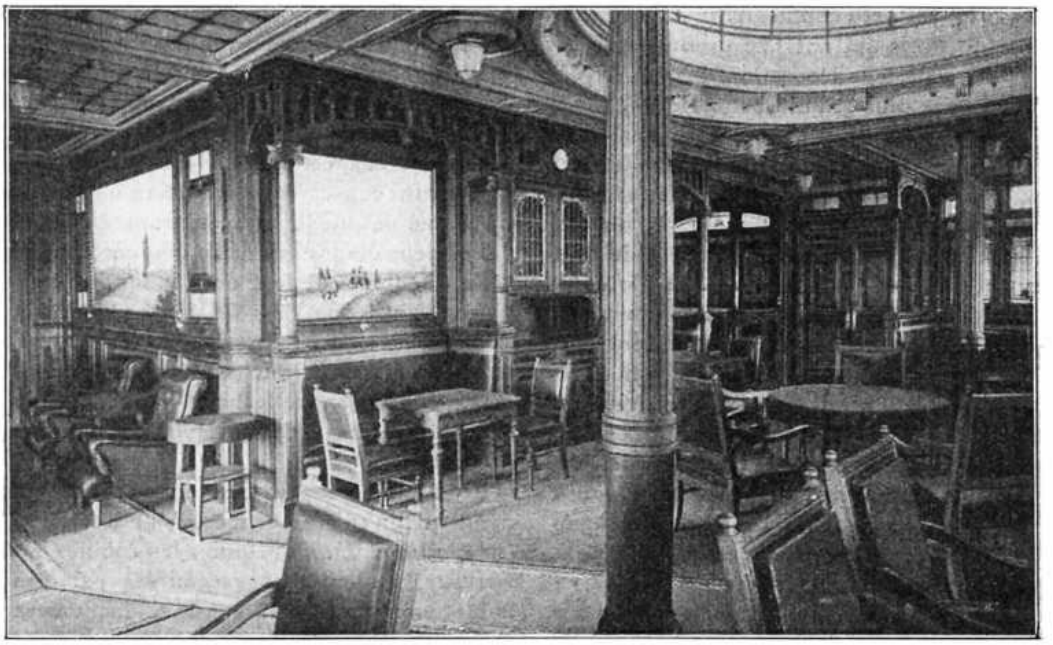
CHAMBRE D'UN APPARTEMENT DE GRAND LUXE A BORD DU « LUTETIA »

Cette chambre à coucher a une superficie de 15 mètres carrés. Un large hublot l'éclaire abondamment. L'appartement complet comprend, en outre, une salle à manger, un salon, une salle de bagages, une salle de bains, une chambre de domestiques et un water-closet.



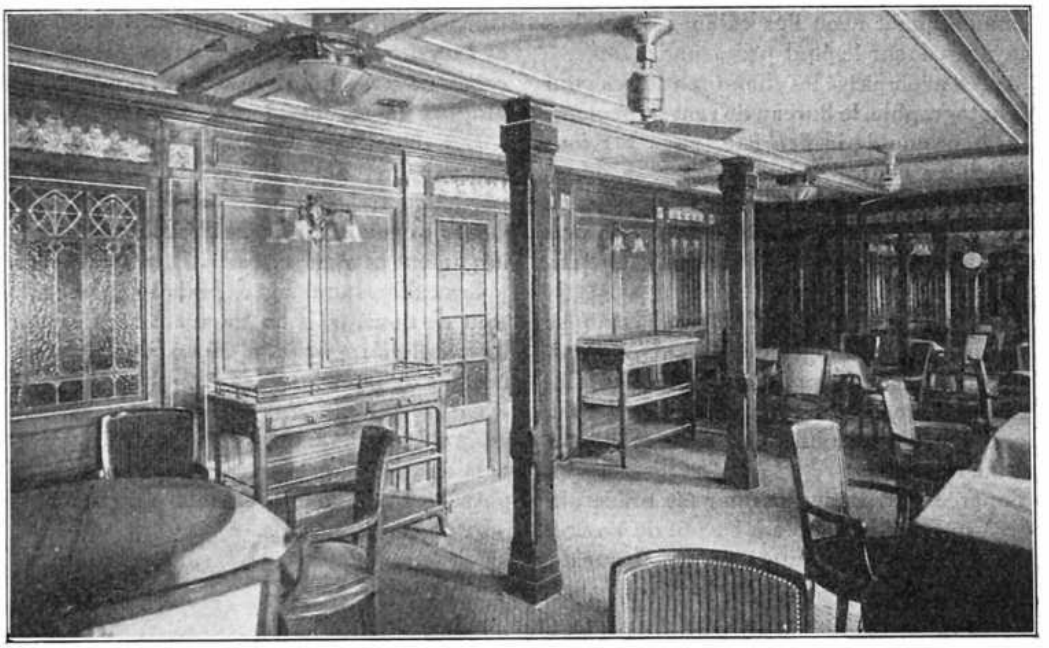
SALON DE MUSIQUE DU PAQUEBOT « GALLIA »

Situé à l'avant du pont-promenade, immédiatement en-dessous du pont des embarcations, ce salon reçoit l'air et la lumière par son plafond largement ouvert et vitré. Le plus grand soin a été apporté à son ameublement, à la fois d'un style très pur et d'un grand confort.



LE SALON-FUMOIR DU PAQUEBOT « GALLIA »

Éclairé latéralement par de larges baies vitrées, décoré suivant le goût le plus moderne, ce fumoir ne le cède en rien à ceux des hôtels les plus luxueux. Il communique avec un bar américain destiné à compléter pour les voyageurs l'illusion de la terre ferme.



LE RESTAURANT POUR FUMEURS A BORD DU « GALLIA »

Poussant le souci du confort plus loin même que dans la plupart des restaurants de nos villes, on a installé sur les nouveaux paquebots de la Compagnie Sud-Atlantique, une salle à manger spéciale pour les personnes qui désirent fumer pendant leur repas ou immédiatement après.

des cabines a été confié aux premières maisons de Paris qui ont fait preuve, une fois de plus, pour leur décoration, du goût le plus sûr et de la plus grande compétence.

Sur le pont du rouf, nous trouvons tout d'abord les appartements de grand luxe qui comportent chambre à coucher (15 mètres superficiels), salon, salle à manger particulière, salle de bagages, salle de bain et water-closets et chambres de domestiques; de grandes chambres, communiquant avec ces appartements, permettent aux familles nombreuses d'avoir des aménagements qu'il leur serait difficile de trouver dans les meilleurs hôtels du continent. Pour les personnes qui ne désirent pas avoir de salle à manger particulière, il existe, à proximité, des cabines de grand luxe, comportant chambre à coucher, salon, bain et water-closets, penderie et salle de bagages.

Un pont-promenade transversal, avec ses parties extrêmes débordant sur les deux côtés du navire et formant bow-window, richement décoré et fleuri, est spécialement affecté aux passagers de première classe. A la suite des cabines de grand luxe, il existe des cabines spacieuses, avec salle de bain, communiquant avec des cabines ordinaires et ayant vue sur le pont-promenade.

Après avoir passé les chambres noires pour la photographie, le bureau de renseignements et la boutique de la fleuriste, nous arrivons à l'escalier central, aux dimensions imposantes, puis à la salle de jeux des enfants, où tous les jeux en vogue ont été réunis, sans oublier le théâtre de Guignol qui y donnera des représentations quotidiennes.

En face de cette salle, à l'autre bord, se trouve la salle à manger des enfants, à proximité de celle de leurs parents, puis les restaurants (fumeurs et non fumeurs), où sera servie, par un personnel choisi, la meilleure cuisine française.

Séparée des restaurants par les offices, la salle à manger est située à l'avant du navire. Elle est aérée sur toutes ses faces par de larges baies qui y laissent pénétrer abondamment la lumière; les tables sont installées pour réunir deux, quatre, six ou huit personnes. L'ensemble de la salle à manger a été étudié pour éviter de donner à cette pièce essentielle l'aspect d'un hall public à manger, et pour lui conserver le caractère élégant et distingué des meilleurs restaurants de Paris.

Les deux étages inférieurs comportent une série de cabines de luxe avec bains et water-closets, ainsi que des cabines ordinaires à deux places avec cabinet de toilette attenant, et des cabines à une seule couchette. Il existe dans chaque cabine un ventilateur électrique et un téléphone relié directement à l'office.

Il y a lieu de remarquer tout particulièrement qu'il n'existe aucune cabine intérieure sur *Gallia* et *Lutetia*; toutes les cabines ont vue sur la mer et sont éclairées par des hublots de grande dimension, facilement accessibles. Deux salons de coiffure pour dames et messieurs possèdent des installations hygiéniques et antiseptiques de premier ordre.

Les hommes d'affaires, eux-mêmes, qui souvent regrettent le temps perdu à bord, trouveront, sur demande, à bord de *Gallia* et *Lutetia*, des cabines transformées en bureaux de travail, ainsi que des sténo-dactylographes qui seront à leur disposition.

Les deuxièmes classes, situées à l'arrière des vapeurs, ont été aussi l'objet de soins particuliers; les fumoirs et les salons sont vastes et confortables, et les salles à manger, largement aérées, sont artistement décorées.

Les cabines aménagées pour 106 passagers sont de deux, trois ou quatre places et leur installation répond de façon parfaite aux besoins de la clientèle.

Gallia et *Lutetia* ont, en outre, chacun vingt cabines à quatre places pour les passagers de deuxième classe intermédiaire, et ils possèdent des aménagements pour le transport de 600 émigrants.

Jules LANCRY

POUR S'ÉCLAIRER EN SE RASANT

Un bon éclairage est indispensable pour se raser rapidement, de près, et sans se couper. Or, la meilleure disposition que l'on puisse adopter n'arrive pas à éclairer d'une façon uniforme les deux moitiés du visage. Voici un rasoir qui obvie à cet inconvénient.

Il est auto-éclairant. Son manche renferme une petite pile sèche qui alimente de courant une ampoule minuscule placée près du dos de la lame. La lumière se réfléchit dans le miroir et éclaire ainsi d'une façon parfaite et uniforme toutes les parties du visage. Le seul fait de saisir le manche du rasoir ferme le circuit de la lampe par simple pression. Après la lampe électrique de poche si utile lorsque l'on rentre tard le soir, pour aller à la cave, etc., nous avons le porte-montre et le porte-mine auto-éclairants qui permettent, le premier de lire l'heure la nuit, et le second de prendre des notes sans être obligé d'éclairer toute la pièce. Avec le rasoir que nous décrivons voici quatre applications pratiques de la pile sèche. Nul doute que nous en verrons beaucoup d'autres.

UN RAMASSE-MONNAIE BASCULEUR

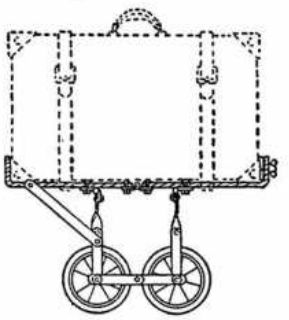
Ramasser sa monnaie à la main est un procédé lent et malpropre auquel on a souvent proposé de substituer un dispositif mécanique.

Voici un ramasse-monnaie basculeur qui nous paraît répondre assez bien à son but. Il suffit d'appuyer légèrement sur l'une de ses extrémités pour que les pièces placées sur le plateau tombent dans la main.

Ce petit appareil, qui peut être réalisé de bien des manières, en bois, en ébonite, en métal, ne comporte aucun organe susceptible de s'user ni de se briser. On aura la précaution de ne pas augmenter démesurément sa hauteur afin de réduire au strict nécessaire l'ouverture des guichets qu'il est dangereux d'exagérer si l'on veut se garantir contre l'audace des voleurs.

PORTE-VALISE A ROULETTES

Porter une lourde valise est une fatigue, en charger autrui, c'est une dépense et un risque. Dans les gares, dans les hôtels, les faux commissionnaires ne sont pas rares. Le mieux serait donc de toujours porter sa valise. Imbu de cette préoccupation, un voyageur de commerce a inventé et fait construire un porte-valise à roulettes. Cet appareil est constitué par un petit cadre, muni de deux roulettes garnies de caoutchouc, qui supporte une traverse étroite dont les extrémités sont recourbées à angle droit pour recevoir la valise ; ces extrémités sont pourvues chacune d'une vis à oreillon dont le serrage assure la fixation de la valise sur le cadre.



Le voyageur n'a plus qu'à traîner, sans grand effort, le petit véhicule rudimentaire qui soutient tout le poids de son bagage. Après usage l'appareil replié présente un très faible encombrement et comme il est relativement léger, il ne constitue pas une gêne pour le voyageur qui s'en est servi.

LA MACHINE VA RÉVOLUTIONNER L'AGRICULTURE EN FRANCE

TRAIN DE DEUX CHARRUES A VERSOIRS REMORQUÉ PAR UN TRACTEUR A VAPEUR

On remarquera la parfaite régularité des cinq sillons obtenus simultanément par l'accouplement de deux charrues à double et à triple soc qui, remorquées par le même tracteur, suivent l'une à l'arrière de l'autre deux voies parallèles.

LA MACHINE VA RÉVOLUTIONNER L'AGRICULTURE EN FRANCE

Par C. JULIEN

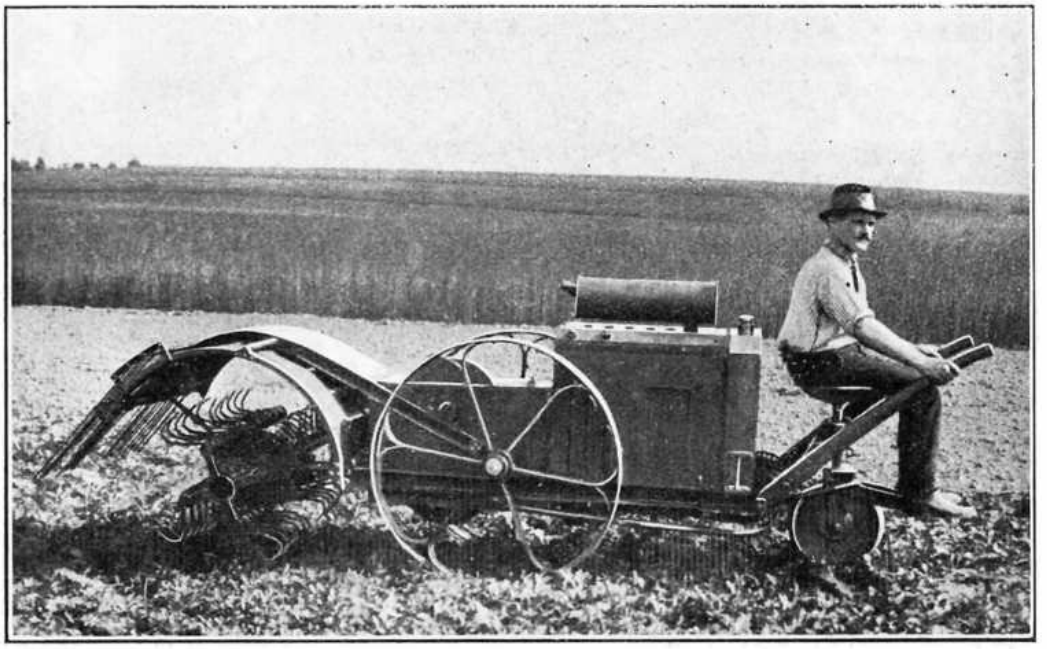
CONSUL DE FRANCE HONORAIRE
MEMBRE DES SOCIÉTÉS : DES INGÉNIEURS CIVILS,
DES AGRICULTEURS DE FRANCE, DES AGRICULTEURS DE TUNISIE

Au Congrès international d'Agriculture, tenu en Belgique cette année, M. Méline vient de répéter un cri d'alarme qui a trouvé son écho chez toutes les vieilles nations européennes, surtout chez celles qui n'ont pas leur pain quotidien assuré, parce qu'elles ne récoltent pas assez de blé pour suffire à leur alimentation.

L'agriculture passe ainsi au premier plan des préoccupations internationales. Les peuples, comme les individus et les animaux, ont des appétits matériels qu'il faut satisfaire : l'agriculture est la grande pourvoyeuse de l'humanité, et tous les facteurs qui influent sur sa production présentent, dans chaque pays, un intérêt social.

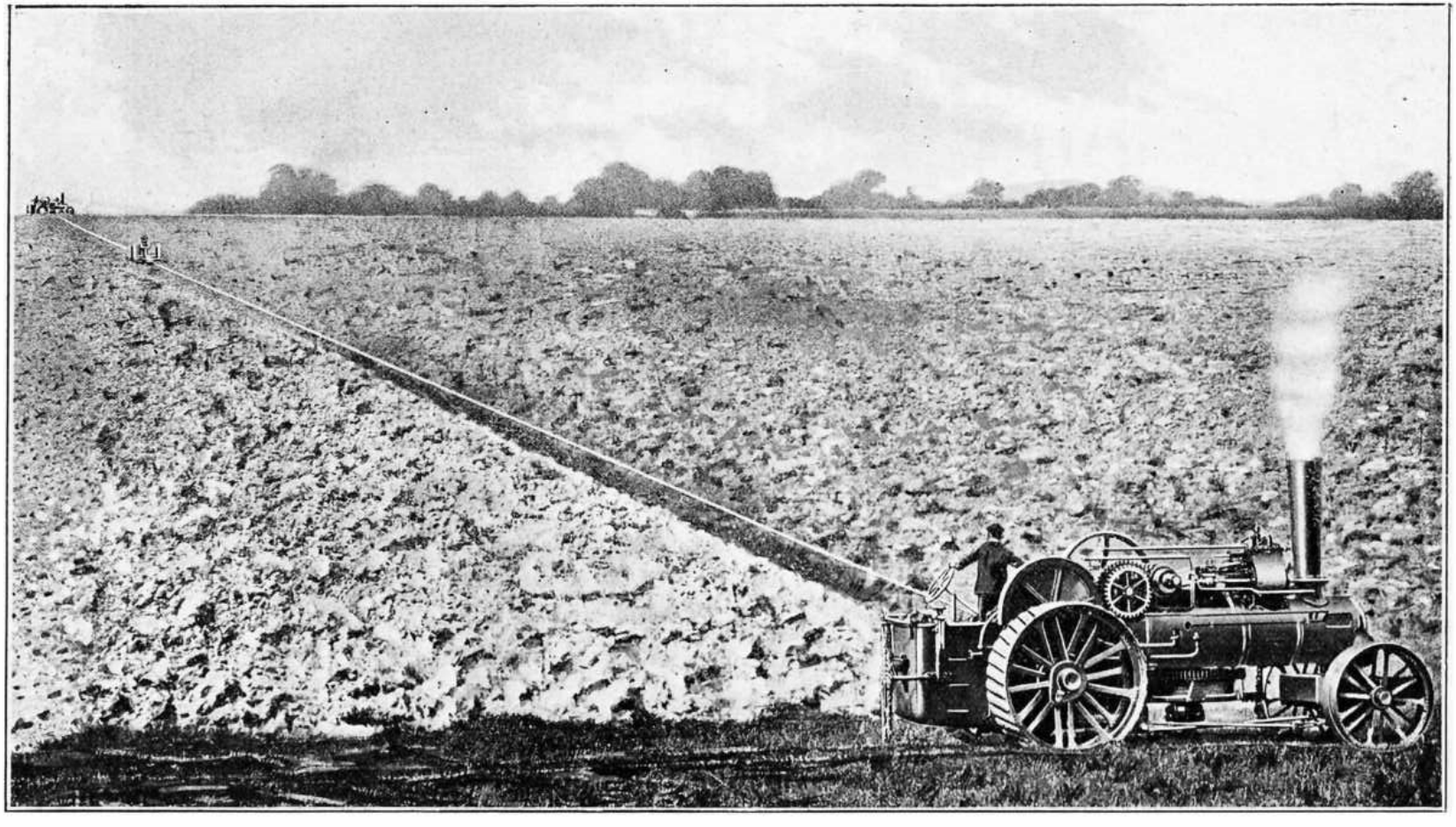
Or, parmi les nations européennes, il n'en est pas une seule qui sache faire croître la production de son sol dans le même rapport que sa population et que ses besoins. Tout au contraire, la production agricole devient plus onéreuse, parce que les charges de l'agriculture s'élèvent, parce que sa main-d'œuvre se fait de jour en jour plus coûteuse et plus rare.

Certains économistes avaient un peu trop compté sur les importations des blés exotiques : les pays neufs, en pleine évolution, passent, en vertu d'une loi inéluctable, par des étapes successives dans leur développement : ils n'ont été,



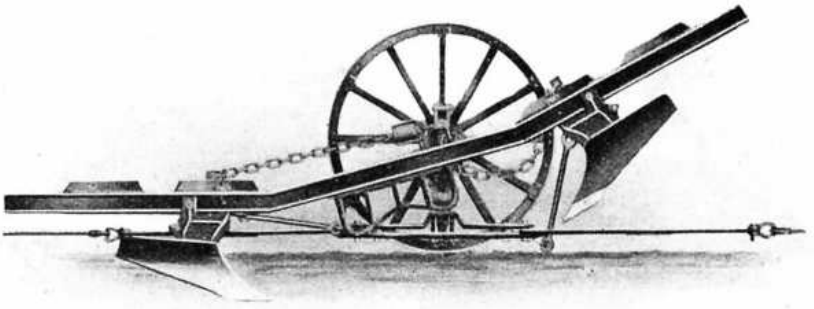
LE MOTOCULTEUR TYPE « VIGNERON » OU « MARAICHER »

Il serait faux de croire que le labourage mécanique ne peut être appliqué avec profit qu'aux grandes exploitations. Notre figure représente un appareil peu encombrant et peu coûteux, qui se recommande particulièrement pour la petite et la moyenne culture.



LABOURAGE A CABLE AVEC DEUX LOCOMOBILES

La charrue, qui creuse les sillons, ou le scarificateur, qui divise les mottes de terre par un hersage vigoureux, sont tirés d'une lisière à l'autre du champ par un câble qui s'enroule alternativement sur deux treuils actionnés chacun par une locomobile : après chaque voyage de la charrue les deux locomobiles avancent de la largeur d'un sillon.



CHARRUE A BASCULE UTILISÉE DANS LE LABOURAGE A CABLE

On voit que le bâti de la charrue porte deux socs qui permettent de labourer dans l'un ou l'autre sens. C'est par l'effet de la traction du câble que la charrue, grâce à un mécanisme ingénieux, bascule dans le sens voulu, presse sur le soc en action et le force à tracer des sillons de profondeur uniforme.

à l'origine de la colonisation, que des comptoirs commerciaux; puis la colonisation, pénétrant à l'intérieur du terroir vers les plaines et les vallées, ils sont devenus des producteurs agricoles, des exportateurs de matières premières. Mais déjà certains d'entre eux sont entrés dans la période de production industrielle où les matières premières — produits agricoles ou produits minéraux, — se transforment et se consomment sur place.

Les Etats-Unis ne nous envoient plus de blé aujourd'hui ; ils nous expédient des aciers bruts et ouvrés, et des machines : demain ils exporteront chez nous des tissus confectionnés.

Le Canada, l'Argentine, l'Australie, la Russie elle-même en viendront là un jour, n'en doutez pas; et c'est bien pour cette raison que l'Angleterre, dont la production agricole insulaire est insignifiante en regard de sa consommation, se trouve dans une grande anxiété pour son lendemain: c'est pourquoi aussi l'Empire allemand, dont la population industrielle croît à vue d'œil, cherche à son agriculture, avec une admirable ténacité, de nouveaux champs de production dans cette merveilleuse Mésopotamie que doit desservir le chemin de fer de Bagdad.

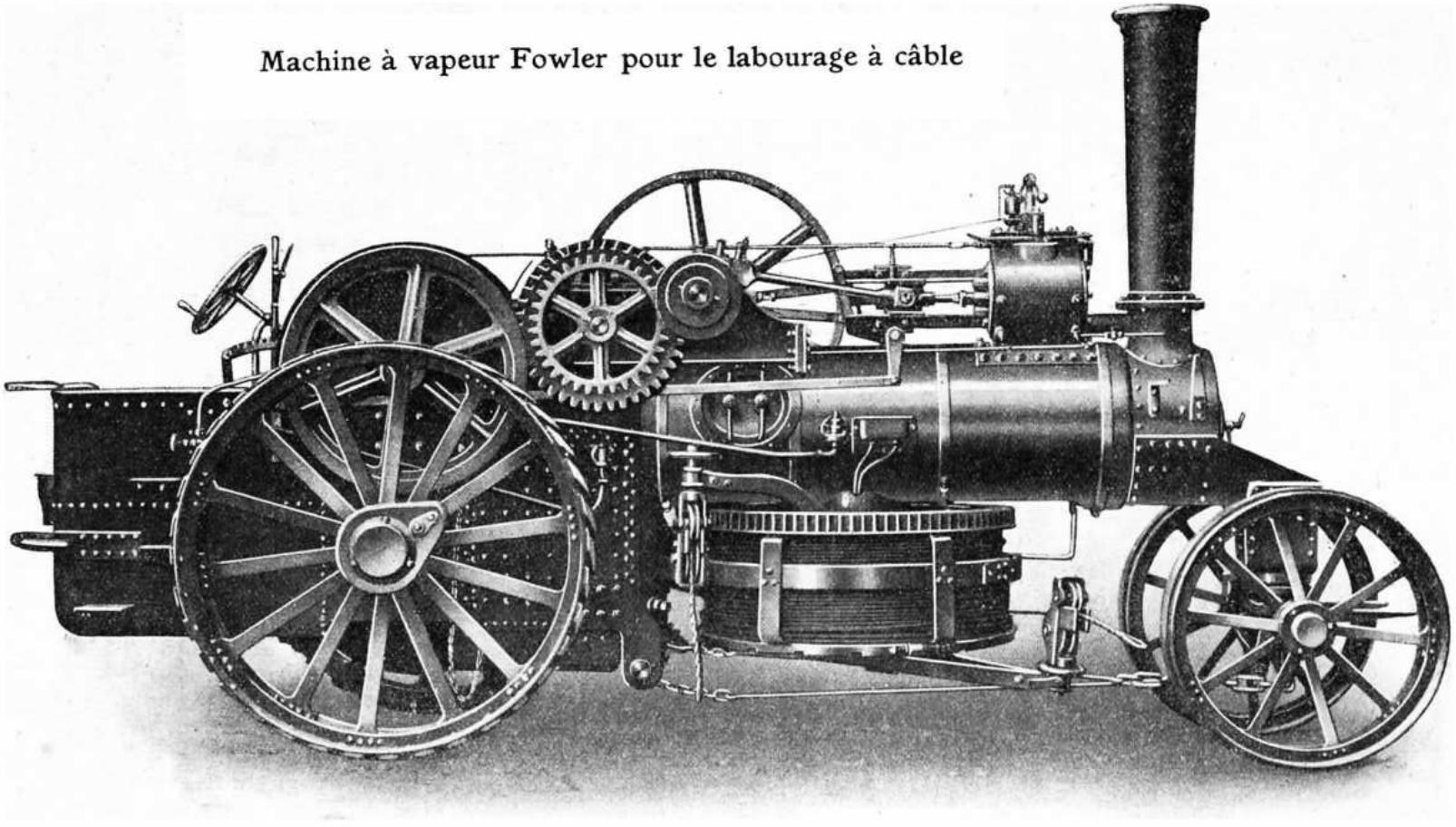
Le premier devoir d'un gouvernement est, sans conteste, d'assurer la vie matérielle de la nation ; et c'est pourquoi, de toutes parts, on témoigne tant de sollicitude à l'agriculture.

Malheureusement, les solutions anodines que l'on propose de-ci de-là n'apparaissent pas comme devant être bien opérantes : les primes, les réductions d'impôts, l'extension des syndicats et des coopératives, les beaux discours sur la vie champêtre, tout cela ne saurait provoquer l'accroissement de la production agricole, ni la diminution de ses prix de revient. Et le retour à la terre, que l'on prêche, ne sera lui-même possible que le jour où, pour le maître comme pour l'ouvrier, il deviendra lucratif et agréable.

Il ne faut pas s'y tromper : le gentilhomme et le bourgeois ne consentiront à faire de l'agriculture, dans la métropole et aux colonies, que si elle est largement rémunératrice : le cultivateur, l'ouvrier agricole ne resteront dans les champs et ne cesseront d'être attirés par le fonctionnarisme ou par l'usine, que si les travaux des champs rapportent davantage de numéraire et de satisfactions. Hors de là, tout est verbiage et futilité.

Il faut donc fournir à l'agriculture les moyens pratiques de payer plus largement sa main-d'œuvre; et cela ne peut advenir que si ses propres bénéfices croissent dans de larges proportions.

Machine à vapeur Fowler pour le labourage à câble



Ce modèle est plus spécialement construit pour être employé seul. Le moteur actionne deux treuils superposés sur lesquels s'enroulent en sens contraires les deux brins d'un même câble. A la lisière opposée du champ, le câble passe dans la gorge d'une poulie portée par le chariot-ancre figuré page 229. La rotation des deux treuils qui se fait alternativement dans les deux sens imprime à la charrue un mouvement de va-et-vient d'un bout à l'autre du champ. Eventuellement, cette locomobile peut être accouplée avec une autre pour le labourage à deux machines.

Pourtant, il ne faut pas songer à augmenter encore, aux dépens des consommateurs, le prix de vente des produits que les populations bourgeoises et industrielles trouvent déjà trop élevé.

Pour atteindre, malgré tout, le but désiré, il apparaît donc de toute nécessité de diminuer le prix de revient unitaire de ces produits, de façon à accroître, pour le producteur, la marge des bénéfices résultant de la différence existant entre ce prix de revient et le prix de vente.

Or — et ceci pourrait se traduire en formule algébrique — pour réduire le prix de revient d'une récolte, d'un quintal de blé, par exemple, il n'y a guère que deux moyens : ou restreindre les dépenses de production par hectare, ou bien augmenter le rendement de cet hectare en sacs de blé.

Les dépenses de production s'établissent en fonction de plusieurs facteurs : d'abord, du prix des semences et du prix des engrais qui ne peuvent baisser ni l'un ni l'autre; ensuite et surtout du prix des travaux agricoles, labours, semailles, moissons, battages, etc.

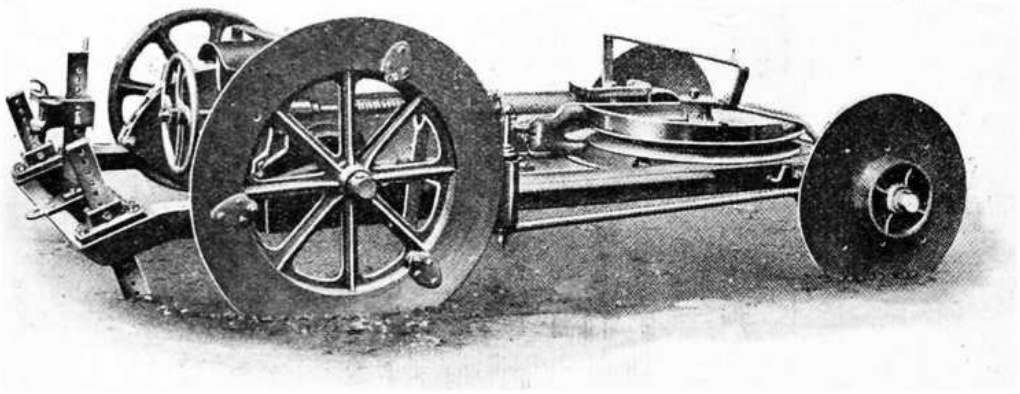
Les moissons, les battages se font déjà, grâce aux machines, avec un minimum de dépense; mais il n'en est pas encore de même des labours, c'est-à-dire de cette longue série d'opérations indispensables, dures et pénibles aux bras du cultivateur, qui amènent et qui entretiennent nos champs dans un état propice à la réussite des semailles et à l'évolution normale des cultures jusqu'à l'heure des récoltes.

Voilà donc le point précis sur lequel ont porté jusqu'ici, et depuis un demi-siècle environ, les efforts et les recherches de ceux qui veulent, par le machinisme, diminuer le prix des labours et restreindre ainsi les dépenses de production par hectare.

Ils se sont dit : pour tirer les socs de nos charrues, nos attelages de chevaux ont une force limitée, et la chair de nos bœufs a trop de valeur comme viande de boucherie, pour l'user à creuser la terre; remplaçons les uns et les autres par la force mécanique des chevaux-vapeur que l'industrie sait condenser à haute puissance dans les machines de traction. Et ils en ont fait ainsi.

Tirer mécaniquement sur des socs, faire collaborer la force de la vapeur, du pétrole, de l'électricité à la *traction* de l'outil usuel de travail « la charrue », en ses formes variées et multiples, telle a été la première formule pratique de culture mécanique.

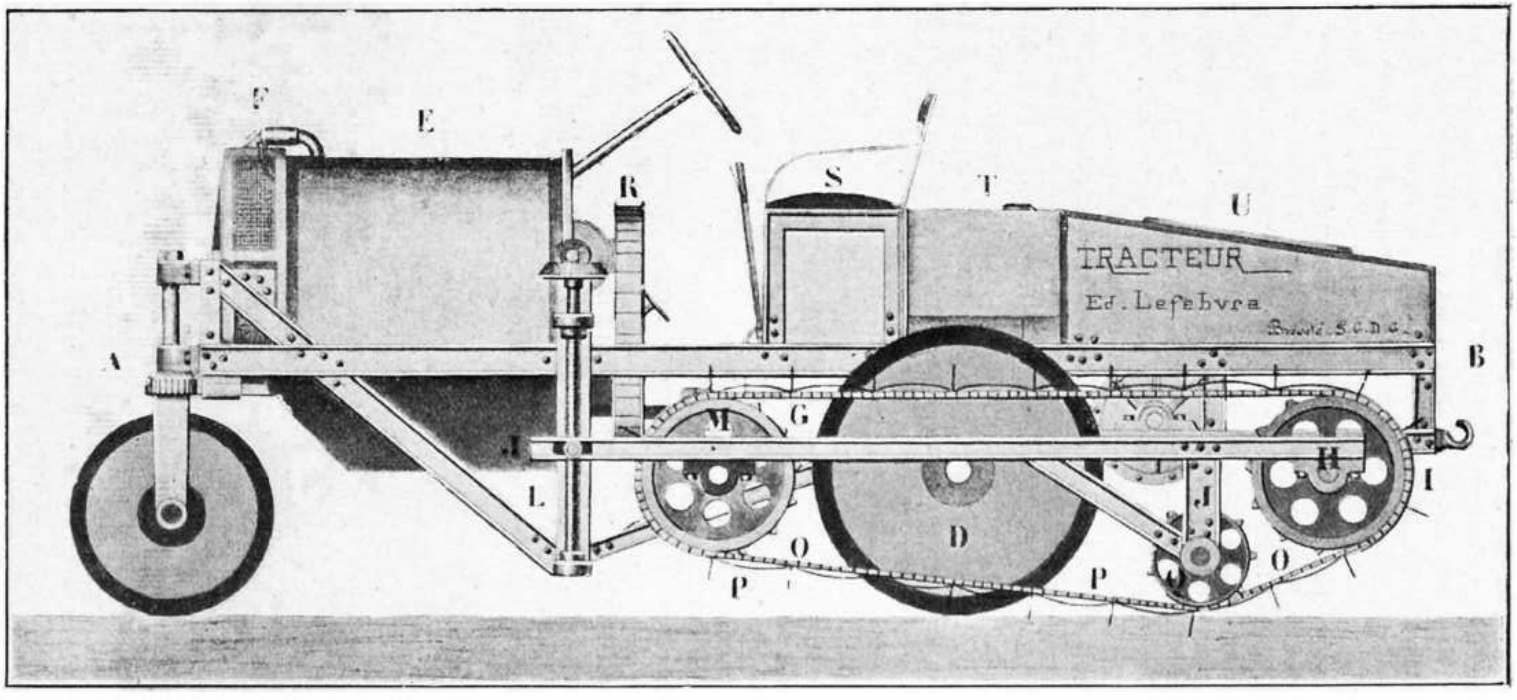
Elle a inspiré une multitude de constructeurs, en Europe d'abord, puis en Amérique, qui, tous, en appliquant à



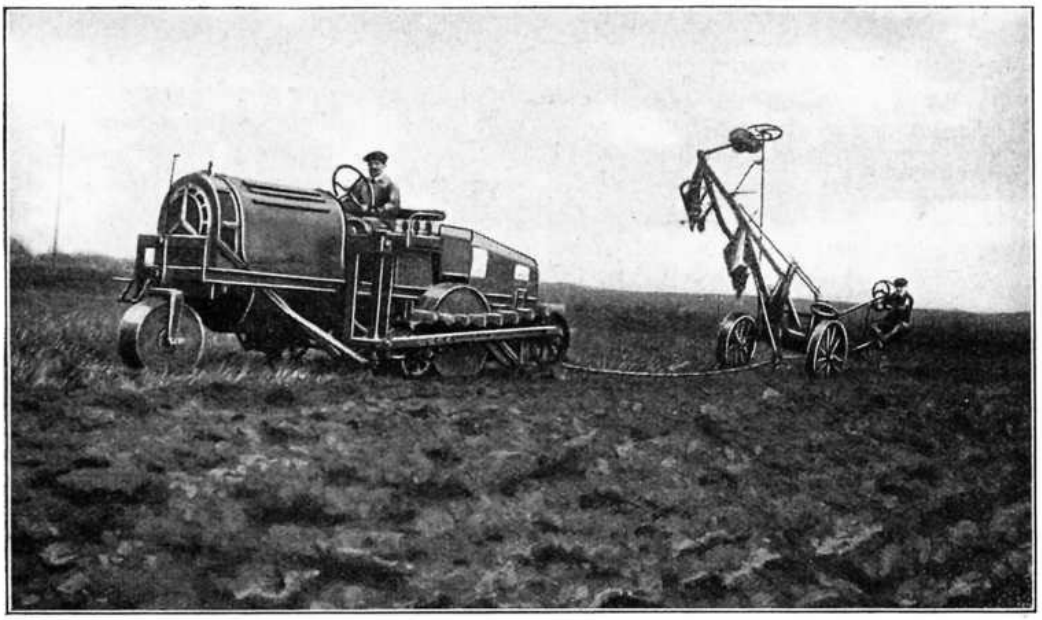
ANCRE AUTOMATIQUE POUR LE LABOURAGE A CABLE AVEC LOCOMOBILE UNIQUE

Cet appareil résiste à la tension du câble par ses roues en disque qui coupent le sol. Des crocs visibles à l'arrière l'empêchent d'avancer pendant le trajet de la charrue. Quand celle-ci arrive au chariot-ancre, elle le presse latéralement tant que la locomobile continue à fonctionner. Cette pression, par le jeu d'un système de leviers, relève les crocs, et la traction du câble fait alors avancer l'ancre de la largeur d'un sillon.

Tracteur automobile à chaîne d'adhérence pour le labourage par charrue remorquée

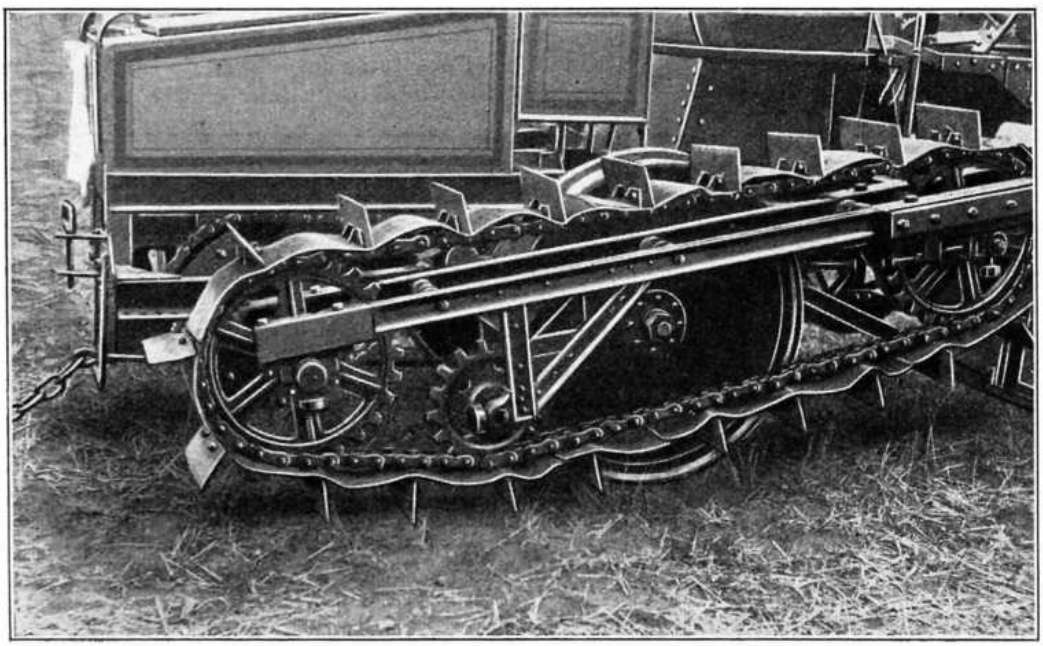


AB *Châssis d'acier profilé monté sur trois roues motrices dont une à l'avant et deux à l'arrière.*
D *Roues arrière porteuses et motrices.*
E *Moteur Gnôme de 24-30 chevaux.*
F *Radiateur Goudart et Mennesson (modèle des autobus de Paris).*
G *Boite à quatre vitesses avec marche arrière.*
H *Arbre des pignons d'entrainement des chaines d'adhérence.*
I *Pignons de commande des chaînes d'adhérence.*
JJ *Châssis de chaine d'adhérence pivotant autour de l'arbre secondaire.*
L *Vis à trois filets pour le relevage du châssis* JJ.
M *Pignon de tension à coussinets mobiles.*
OO *Chaine d'adhérence armée de palettes d'acier.*
PP *Palettes d'acier cémenté servant à la propulsion.*
Q *Pignon guide forçant les palettes à sortir du sol verticalement.*
R *Poulies de relevage des chaînes d'adhérence.*
S *Siège du conducteur.*
T *Réservoir de benzol alimentant le moteur.*
U *Coffre renfermant les outils et les accessoires d'entretien.*

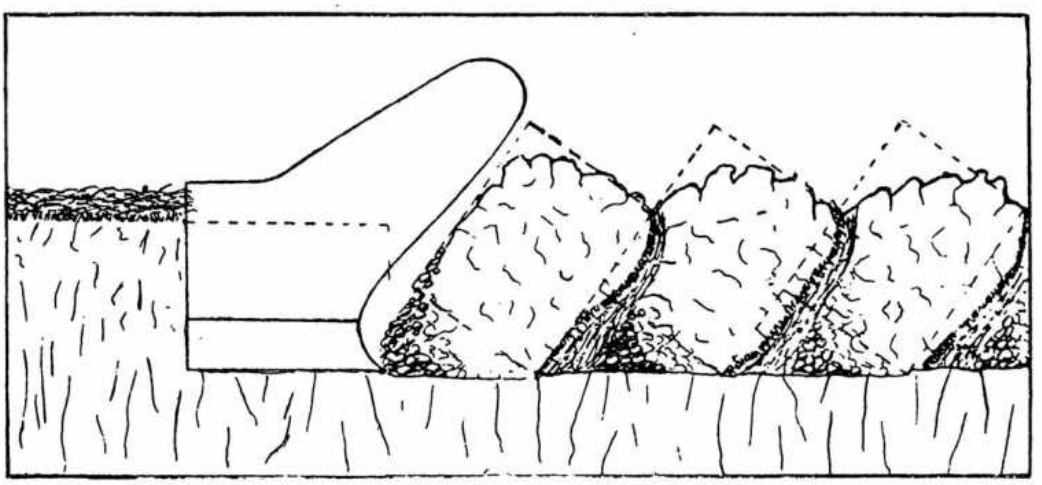


TRACTEUR AUTOMOBILE LEFEBVRE REMORQUANT UNE CHARRUE A BASCULE

Cette machine fournit une traction relativement considérable sans atteindre un poids excessif, grâce aux palettes d'acier cémenté montées sur la chaîne sans fin. Celles-ci s'enfoncent verticalement dans la terre et réalisent un appui supplémentaire. Sous l'effort du moteur la chaîne se déroule, et les palettes, en se halant sur le sol, poussent le véhicule en avant.



DÉTAILS DE LA CHAINE MOTRICE DU TRACTEUR LEFEBVRE



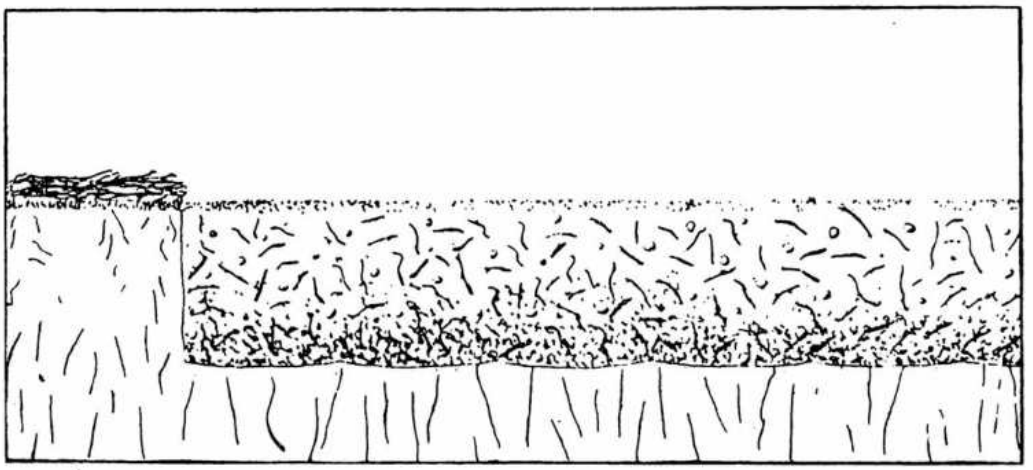
ENFOUISSEMENT DU FUMIER PAR LES MOYENS DE LABOURAGE ORDINAIRES

La charrue à socs déplace les blocs de terre sans les ameubli· : l'engrais demeure ainsi en gros paquets entre deux sillons ; un hersage intensif arrive à peine à le mélanger aux mottes et son action fertilisante reste toujours irrégulière et par suite imparfaite.

tirer la charrue des forces d'origine et de puissance très diverses, ont cherché à donner à l'agriculture un moyen de travail économique. Elle a permis, surtout aux Américains, de faire beaucoup d'ouvrage sur des terres vierges et riches, qui dormaient sans profit depuis l'éternité des siècles et qui se sont éveillées ainsi à la vie agricole productive.

La caractéristique de ces appareils de traction, depuis les formidables locomobiles ou tracteurs, dont le poids dépasse 25 tonnes, jusqu'aux mécanismes de traction indirecte par câbles, jusqu'aux ingénieux petits tracteurs à moteurs d'automobiles offerts aujourd'hui sur le marché, réside en ceci qu'il leur faut prendre, sur le sol même à travailler, une adhérence suffisante pour vaincre la résistance que la terre oppose à l'avancement de la charrue en travail.

Pour faire cet effort, le cheval ou le bœuf déplacent leur centre de gravité



INCORPORATION INTIME DES ENGRAIS AU SOL, OBTENUE PAR LES APPAREILS ROTATIFS

Contrairement au résultat produit par les charrues, les nouveaux appareils de labourage triturent complètement le sol ; le fumier ou les engrais artificiels se trouvent intimement mélangés à la terre et produisent ainsi leur maximum d'effet.

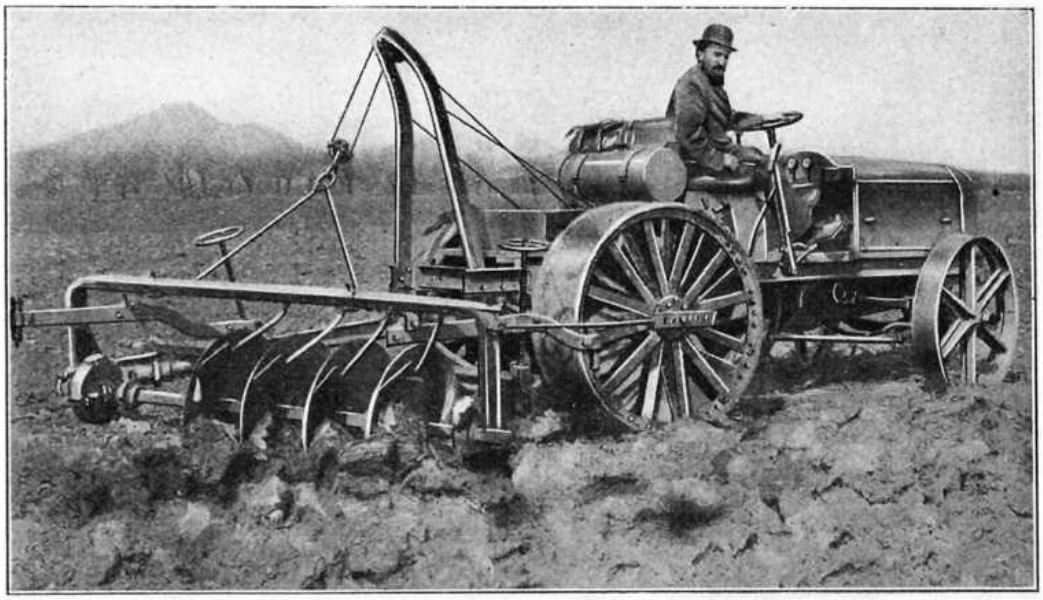
en se penchant en avant sur la glèbe, écrasant de leurs sabots le sol sur lequel ils s'appuient de tout leur poids. La machine fait comme eux; mais si elle enfonce trop, si les jantes des roues s'enlisent dans une terre humide ou trop meuble, la machine ne peut se sortir d'embarras aussi aisément que le cheval.

Elle s'essouffle, refuse de tirer, employant d'ailleurs toujours la majeure partie de la force du moteur à mouvoir sa propre masse : et cette masse se meut d'autant plus difficilement que la compacité du sol s'écarte davantage d'une conformation de chemin carrossable. C'est dire que l'état physique de la surface du champ, au moment du labour, est le premier facteur qui intervienne dans le rendement, en travail utile, de tous les appareils de traction, de tous les tracteurs, qu'ils s'appellent Rumely, Avery, I. H. C., Big, Hart-Barr, Saunderson, etc.

Des procédés ingénieux sont employés, il est vrai, par des constructeurs français ou étrangers, Lefebvre, Holt, Bajac, Landrin, Arion, Stock, Poëhl, etc., pour obtenir artificiellement, avec des appareils relativement légers, l'adhérence indispensable que la réduction de poids enlève à leurs machines. Ce qu'il faut surtout retenir de ces tentatives intelligentes, c'est justement le commun désir qui les anime d'écarter, des champs de culture, l'emploi néfaste de machines trop lourdes.

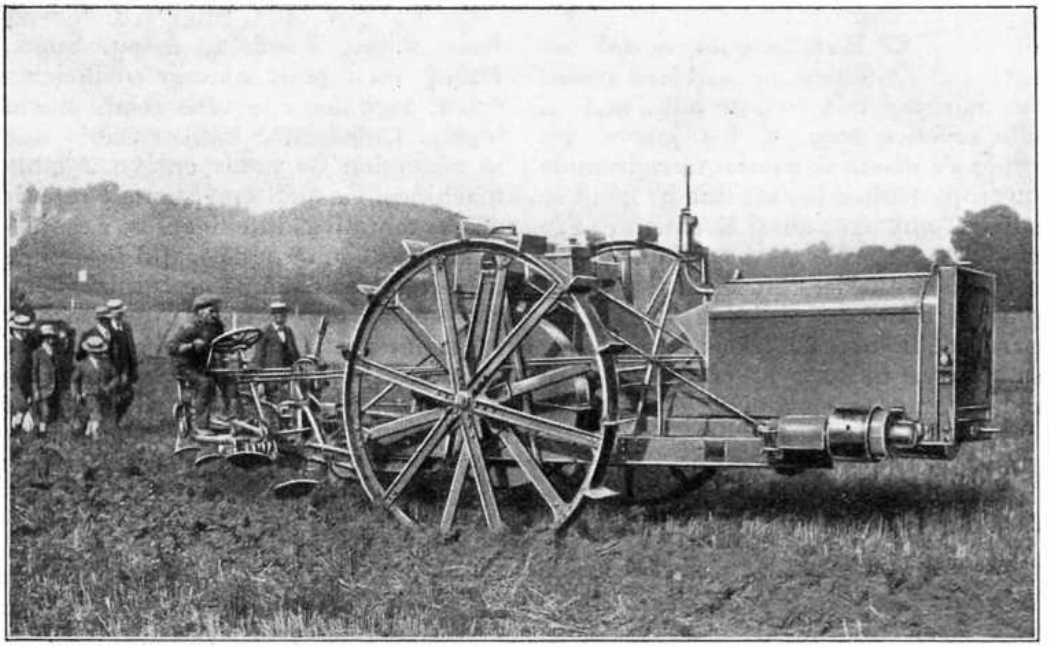
Ce désir est le même qui a inspiré le système Fowler, prototype de tous les systèmes à *traction indirecte*, par câbles ou par treuils, dans lesquels les masses de résistance se meuvent seulement le long des lisières du champ, la charrue étant alternativement remorquée de l'une vers l'autre. Mais ces masses elles-mêmes doivent être très fortes pour supporter l'effort du câble qui se hale sur elles; et c'est pourquoi ce mode de travail, bien que rationnel, comporte cependant des impedimenta qui le font rarement économique.

On peut donc dire que, par son prin-



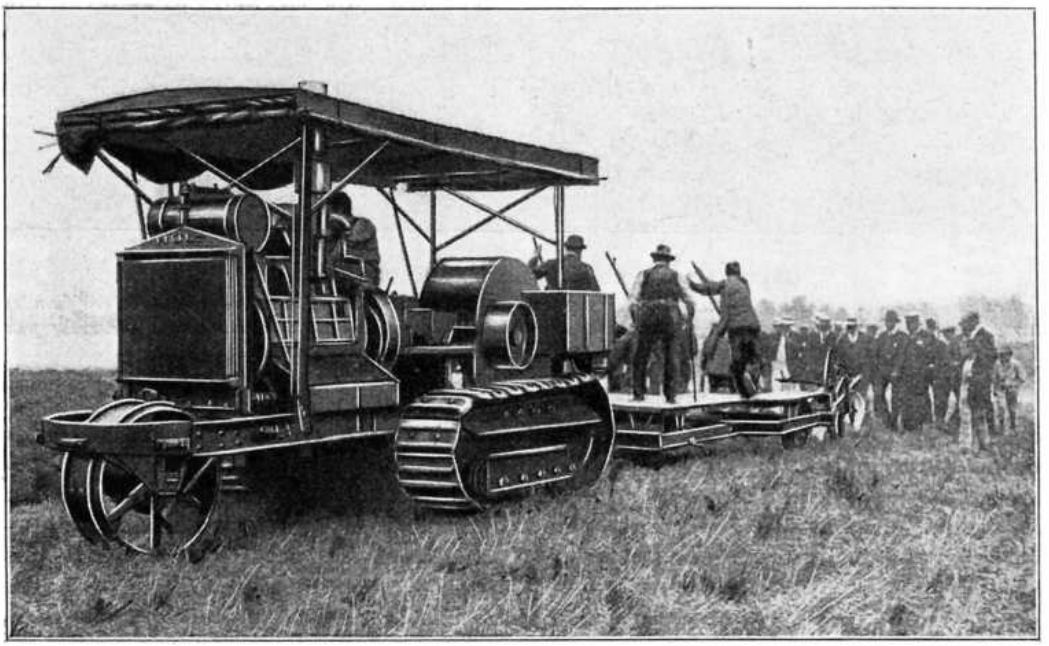
CHARRUE AUTOMOBILE A DISQUES SYSTÈME GILBERT

Les disques conviennent mieux que les versoirs ordinaires pour le labourage des terres fumées avec des engrais verts. Les plantes humides et enchevêtrées répandues sur le sol sont enterrées par la charrue à disques qui renverse et ameublit la terre.



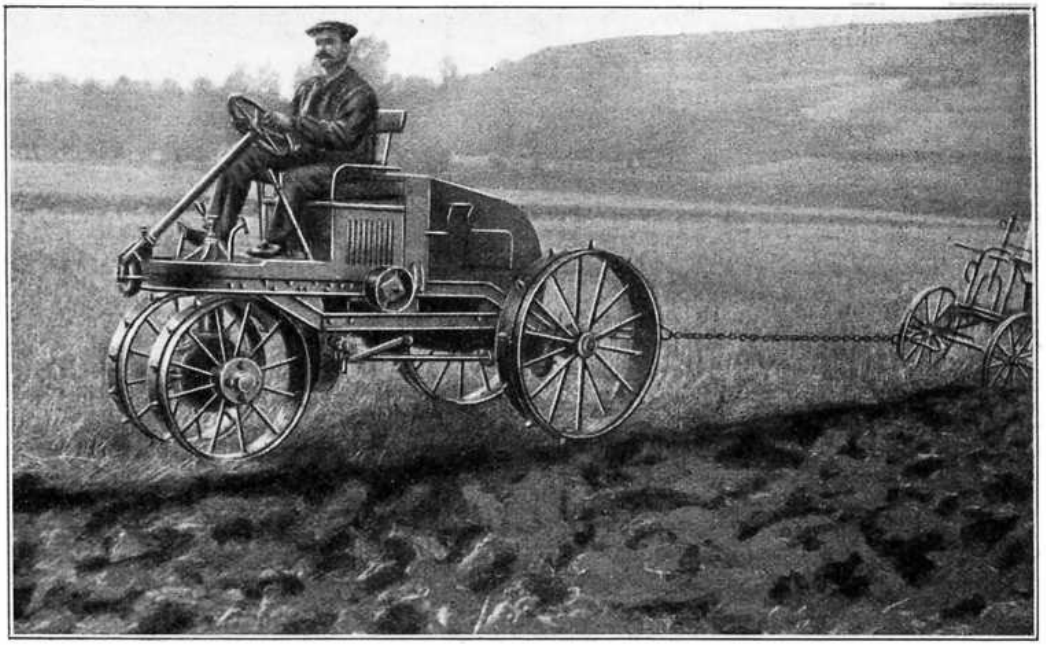
ASPECT LATÉRAL D'UNE LABOUREUSE STOCK

Le châssis, soutenu à l'arrière par une roue latérale, porte six socs de charrue qu'on peut relever pour la circulation sur route. A l'avant un moteur de 45 chevaux fait tourner les deux grandes roues par l'intermédiaire d'engrenages. Grâce aux palettes de ces roues, l'adhérence au sol est considérable.



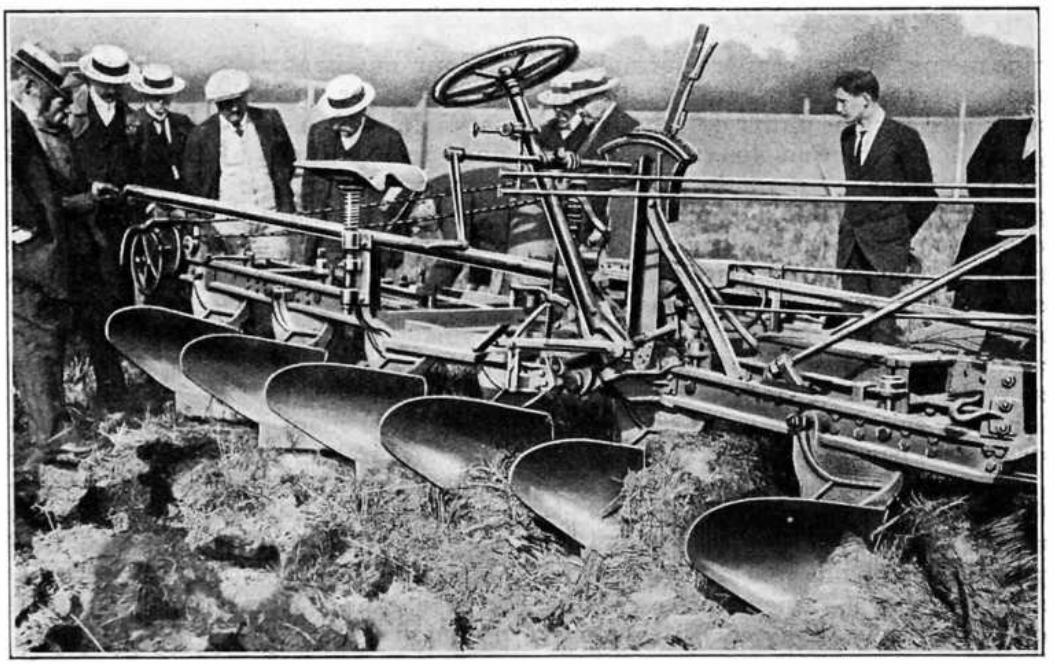
LE " CATERPILLAR " DE HOLT OU TRACTEUR A CHENILLE

Grâce à son poids de 10 000 kilogrammes, cette machine a, sur tous les sols, une adhérence considérable. Elle n'exerce cependant sur la terre qu'un effort de compression assez réduit par centimètre carré, sa masse portant sur la large chaîne à patins qui produit l'avancement en se déroulant.



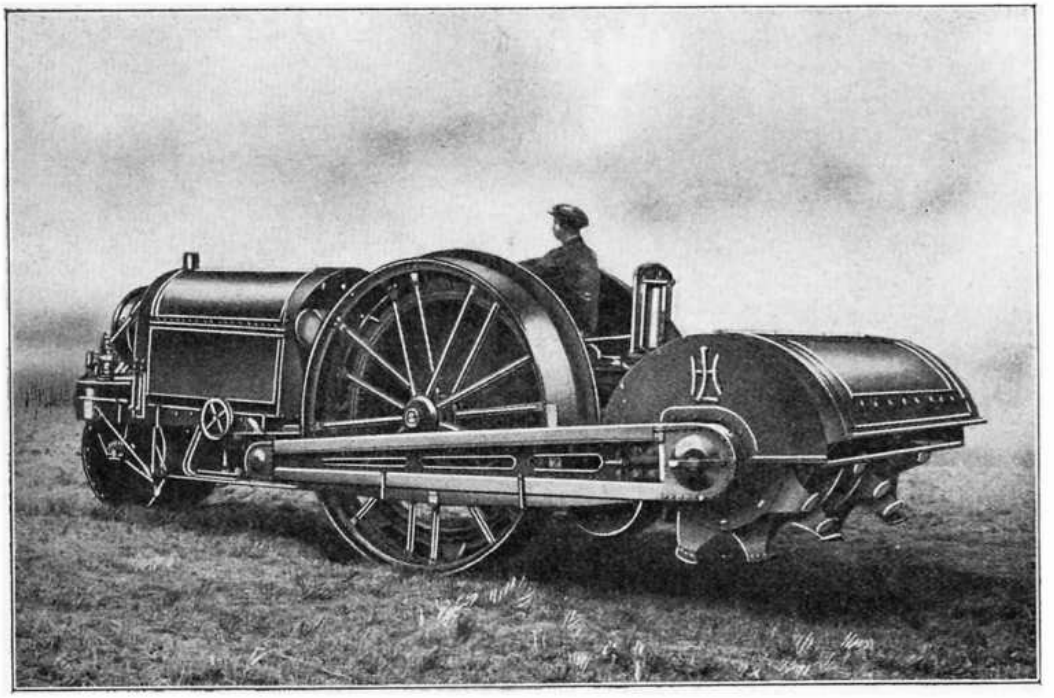
TRACTEUR ÉCONOMIQUE LÉGER SYSTÈME DE MESMAY

Cet appareil, construit en vue de la petite culture, est à quatre roues motrices, ce qui lui assure une parfaite adhérence, malgré son poids relativement restreint. Il consomme peu d'essence et ne tasse pas le sol dans le sillage des roues. Les jantes antidérapantes se démontent pour la circulation sur route.



VUE DES SOCS ET DES COMMANDES D'UNE MOTOCHARRUE

Suivant qu'il veut creuser simultanément un plus ou moins grand nombre de sillons, le conducteur peut, par la manœuvre des leviers, relever ceux des socs qui ne doivent pas travailler. Il a en même temps sous la main les organes qui commandent le fonctionnement du moteur et la direction.



MOTO-LABOUREUSE LANZ (SYSTÈME KŒSZEGI)

Dans cette machine automobile, l'organe de travail est un axe rotatif sur lequel sont montés comme les dents d'une fraise, des outils piocheurs rigides qui mordent dans le sol et le découpent, ou le pulvérisent.

cipe même, cette première formule de motoculture, — qui se contente d'appliquer aux anciens outils de labour une puissance de traction plus grande que la force animale, — a rendu jusqu'ici de grands services pour le défrichement et pour la mise en valeur des terres neuves; elle semble toutefois insuffisante pour leur exploitation rationnelle et continue, incapable qu'elle est, sur nos terres françaises tout au moins, soit de diminuer le coût total des labours, soit d'accroître le rendement des terres par un meilleur travail.

Cette méthode permet peut-être de faire beaucoup plus d'ouvrage en culture extensive; c'est-à-dire dans les pays où l'on abandonne la terre épuisée sans chercher à l'amender; le coût de ce travail peut, dans certaines conditions, demeurer avantageux, mais la qualité de l'ouvrage est bien loin de s'élever, et les statistiques américaines en fournissent la preuve.

Pour augmenter le rendement des terres, pour faire produire plus de sacs de blé à une même surface, pour rendre moins pénibles les divers travaux des champs, pour répondre aux desiderata des théories culturales modernes, pour fournir un outillage rationnel aux pays de Dry Farming, d'autres conceptions se sont fait jour depuis quelques années.

Des ingénieurs, des agronomes, se basant sur ce fait indiscutable que le labour à la main exécuté par le jardinier fait produire au sol de plus riches récoltes, ont voulu réaliser mécaniquement ce travail intensif. La motoculture s'oriente ainsi vers des formules nouvelles, dans l'expression desquelles la science agrologique sert de base et de direction.

Pour comprendre la légitimité de cette évolution, il suffit de réfléchir un instant sur les exigences de nos cultures. La semence confiée au sol, la

jeune plantule qui germe veulent se trouver dans un milieu favorable à leur éclosion, faute de quoi elles meurent en bas âge. La plante qui grandit doit y puiser à son tour, tout le long de sa vie, sous la forme de solutions aqueuses, toutes les matières nutritives avec lesquelles elle enfantera les épis et les grains que nous appelons nos récoltes.

Ces solutions aqueuses ne se constituent, dans le sol, qu'à l'aide des matières minérales dont est formée la terre arable, dans une série d'actions et de réactions, chimiques et biologiques, où l'air et l'eau jouent le plus grand rôle. Il apparaît ainsi que l'état dans lequel nous mettons et entretenons nos terres de culture doit forcément avoir sur le résultat final, *la récolte*, une action décisive.

On l'avait peut-être un peu trop oublié jusqu'ici, en se contentant de sélectionner des semences, de préconiser les engrais : la charrue ne s'est perfectionnée que pour accroître la quantité de travail fait, sans jamais s'inquiéter de la valeur pratique de ce travail. Il ne faudra pas s'étonner si les formules nouvelles l'écartent un peu de leur chemin : elle réalise peut-être, en motoculture, un *travail mécanique* intéressant, mais ce qu'on lui demande aujourd'hui, c'est un *travail agronomique* pour lequel elle n'est point faite.

Voici près de vingt ans qu'un des maîtres universellement connus et regrettés de l'agriculture moderne, Dehérain, écrivait : « C'est aux ingénieurs à se mettre à l'œuvre, c'est à eux qu'il appartient d'imaginer un instrument qui divise, remue, secoue, aère le sol tout autrement que ne le font encore nos charrues et nos herses qui, certainement, dans cinquante ans d'ici, seront reléguées dans les magasins de curiosités, à côté des pieux durcis au feu des sauvages ou des araires des Gaulois. »

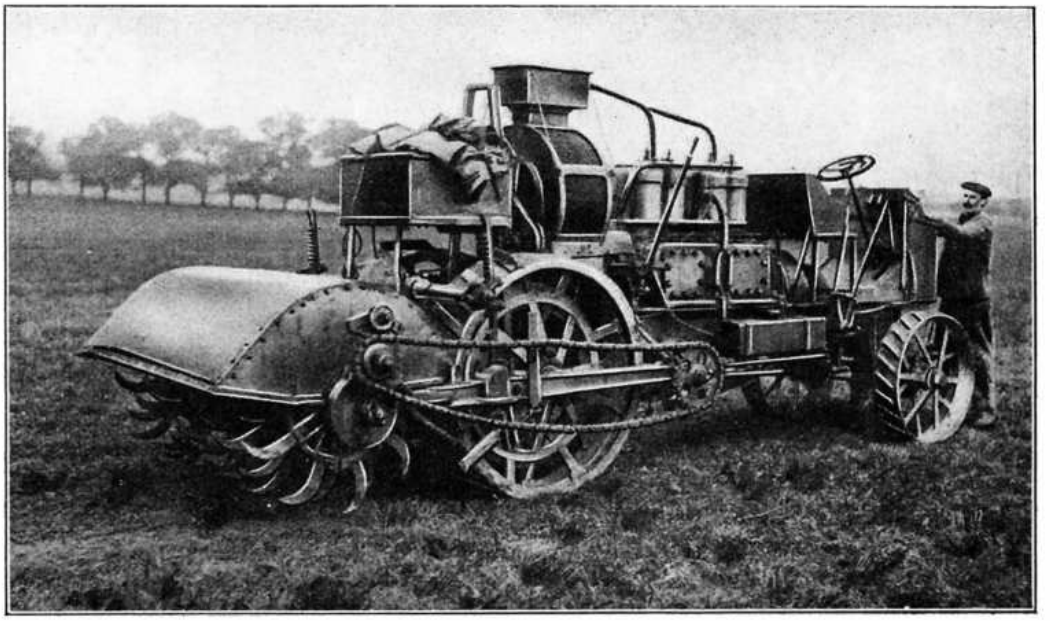
Des piocheuses, des bêcheuses méca-

LE MOTOCULTEUR ÉMIETTE LE SOL AVEC SES GRIFFES D'ACIER

Armée de 120 outils flexibles et interchangeables, montés sur un axe tournant à 180 tours, l'appareil arrache la terre et l'ameublit en petites mottes : le sol se trouve ainsi fortement aéré, et les engrais déposés à la surface sont parfaitement incorporés dans toute la profondeur du labour.

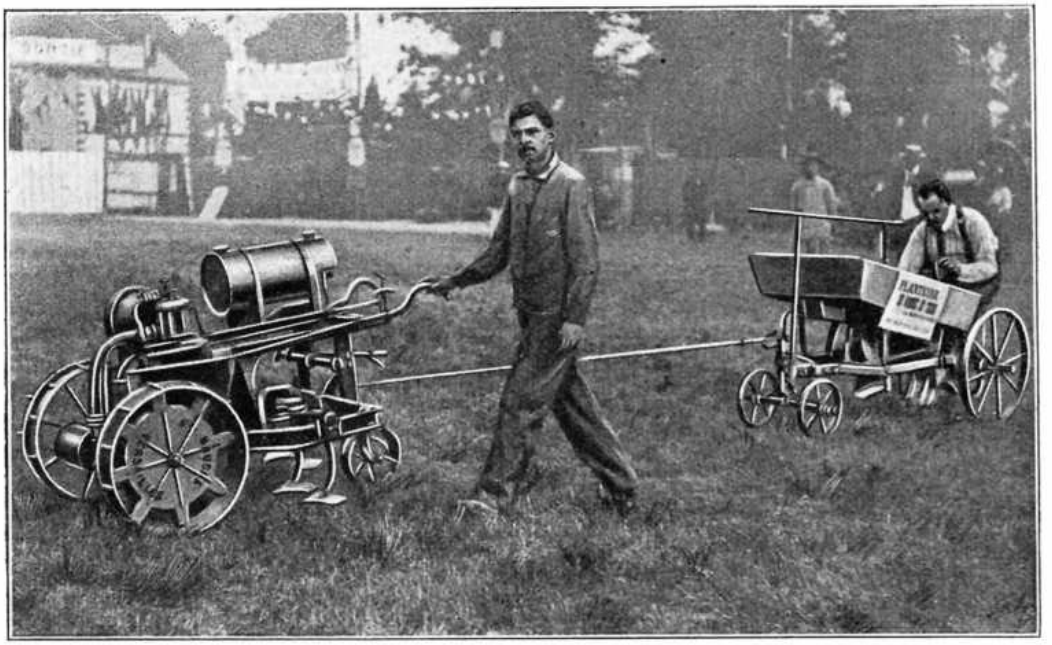
Labourage d'une plantation de tabac à Sumatra par le système à câble

Dans les pays neufs, où le moteur à explosion n'a pas encore pénétré, la vapeur rend encore de grands services et permet, grâce à la simplicité et à la robustesse des appareils employés, l'utilisation de manœuvres indigènes.



LABOUREUSE-PIOCHEUSE ARRETÉE ET AU TRAVAIL

La figure inférieure fait clairement apparaître la supériorité des résultats obtenus avec les appareils rotatifs sur les effets du labourage par socs. La terre, au lieu d'être simplement taillée en gros blocs comme par une charrue ordinaire, est profondément entamée et réduite en petits fragments, ce qui facilite en particulier l'incorporation rationnelle des engrais.



BINEUSE AUTOMOBILE REMORQUANT UN PLANTEUR DE POMMES DE TERRE

Quand ce petit tracteur fonctionne comme bineuse, les binettes sont actionnées par le moteur. Elles exécutent un mouvement alternatif, de l'arrière à l'avant, qui sape la terre au-dessous de la surface, mais sans la déplacer. Cette appareil automoteur sert au besoin, comme le montre la figure, à traîner des planteurs, des semeurs, etc.

niques, des laboureuses rotatives, à outils rigides ou à outils élastiques Darby, Cooper, Kœszegi, Boghos, Charmes, Quellenec, Meyenburg, Lepehne...) attirent ainsi aujourd'hui l'attention du monde agricole; et la grande industrie automobile semble voir s'ouvrir là de nouveaux horizons pour son activité.

Quelques-uns de ces appareils, le Motoculteur par exemple, ont suscité, dans tous les pays agricoles du monde, le plus vif intérêt. La raison essentielle en doit être, je crois (puisqu'ils n'ont pas encore fourni, par une assez longue pratique, des chiffres précis de dépenses pour le travail qu'ils exécutent, et puisque aussi bien leur construction industrielle n'est pas encore parfaite) dans ce fait qu'ils apportent au cultivateur une réalisation individualiste du travail adaptée à ses moyens et à ses besoins. Quiconque sait dans quel esprit d'indépendance veut vivre le cultivateur, combien il est difficile de concilier les intérêts de chaque associé, soit dans les syndicats, soit dans les coopératives de labourage, considère que la motoculture ne deviendra une réalité pratique, de haute portée sociale, qu'à l'heureoù elle mettra à la disposition de la moyenne et, si possible, de la petite culture, les réalités de la science mécanique. Elle est en plein aujourd'hui dans cette orientation.

L'heure est venue, pour l'agriculture, de faire utilement appel au concours de l'industrie mécanique, de profiter de ses plus récents progrès, de lui en demander d'autres, surtout pour asservir à l'usage familier du paysan la force concentrée des moteurs automobiles.

Bien des problèmes sociaux seront en même temps résolus. La motoculture retiendra l'ouvrier des campagnes, parce qu'elle fait appel à son intelligence et non plus seulement à sa force musculaire : elle ramènera peut-être dans les champs, au château ancestral, à la ferme familiale, un grand nombre de désillusionnés et de désœuvrés.

C. JULIEN.

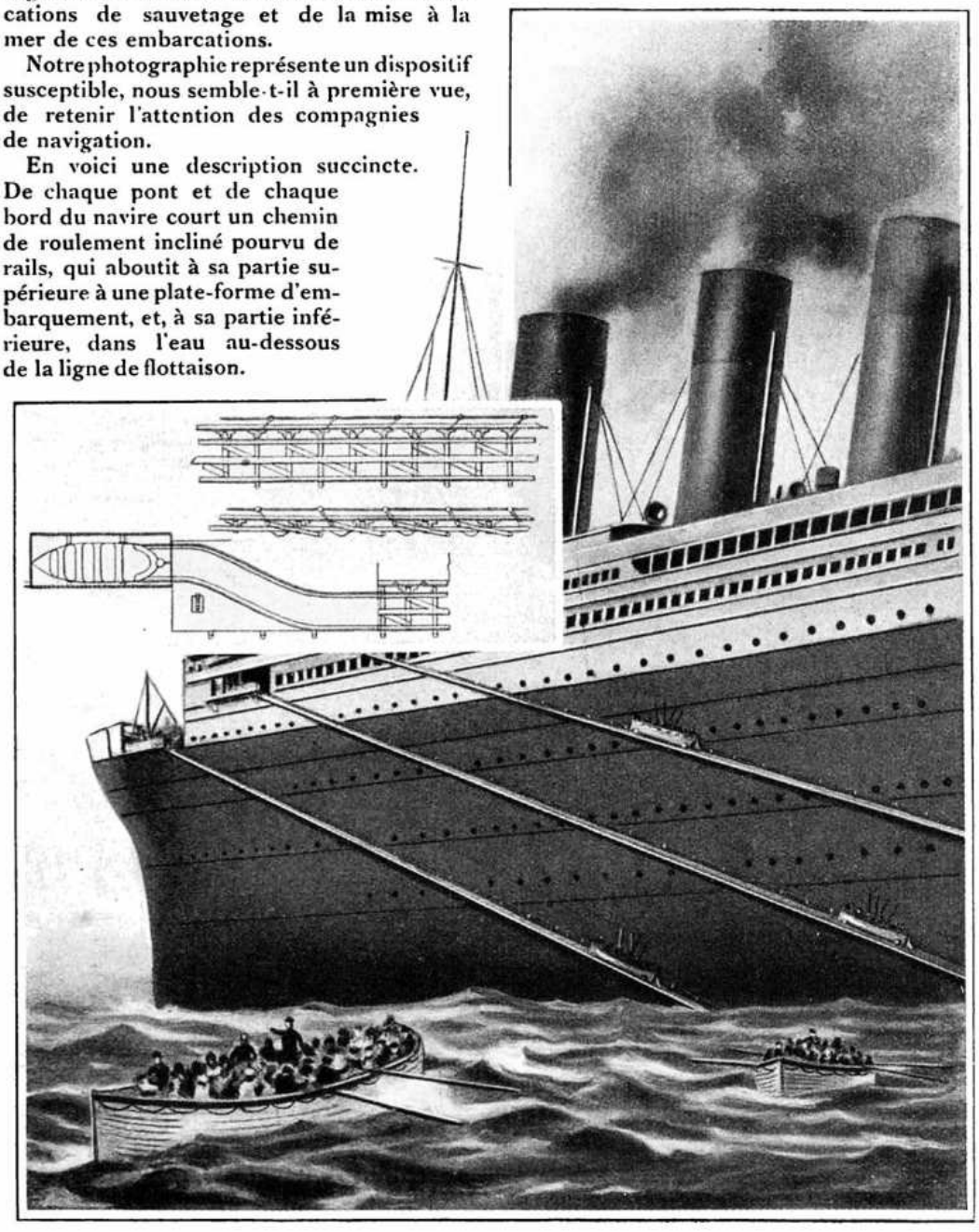
LE SAUVETAGE PRATIQUE ET RAPIDE DES PASSAGERS D'UN PAQUEBOT MODERNE

Depuis la catastrophe du paquebot *Titanic* de la White Star Line, quantité d'inventeurs se sont ingéniés plus ou moins heureusement à solutionner le problème de l'embarquement rapide des passagers d'un navire sinistré dans les embarcations de sauvetage et de la mise à la mer de ces embarcations.

Notre photographie représente un dispositif susceptible, nous semble-t-il à première vue, de retenir l'attention des compagnies de navigation.

En voici une description succincte. De chaque pont et de chaque bord du navire court un chemin de roulement incliné pourvu de rails, qui aboutit à sa partie supérieure à une plate-forme d'embarquement, et, à sa partie inférieure, dans l'eau au-dessous de la ligne de flottaison.

Sur un bord, ces chemins de roulement partent de l'avant pour aboutir vers l'arrière; sur l'autre bord, ils se dirigent de l'arrière vers l'avant. De cette façon, si le navire pique du nez ou de l'arrière, les chemins

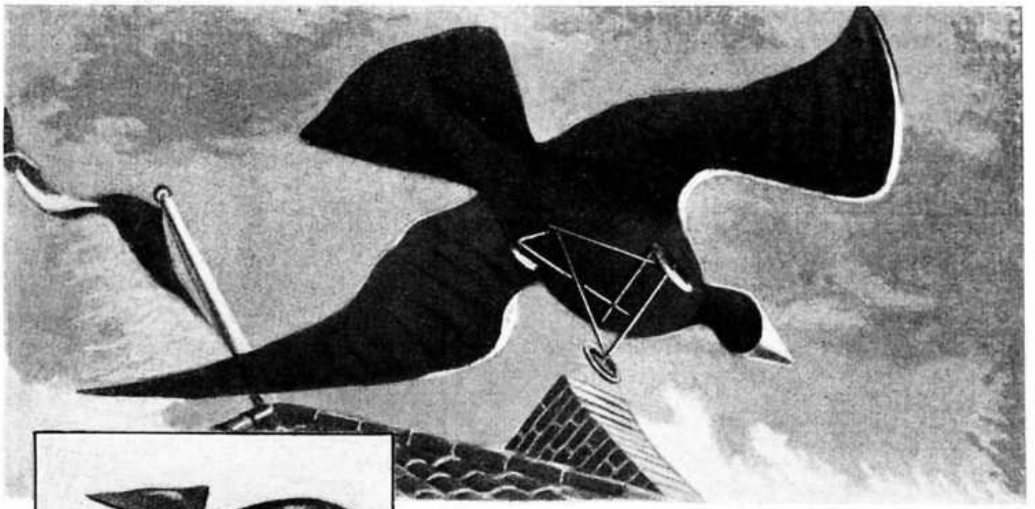


de roulement de l'un ou l'autre bord sont toujours disponibles. Sur ces chemins glissent, sous l'effet de leur propre poids, des embarcations munies de roues dont la vitesse de descente est contrôlée par des freins appropriés. Les embarcations de sauvetage sont logées dans une chambre spéciale où elles sont suspendues par des câbles les unes au-dessus des autres et dans un arrangement tel qu'elles peuvent être amenées rapidement, l'une après l'autre, sur la plate-forme d'embarquement.

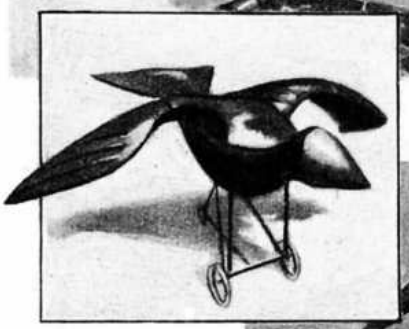
Ce dispositif a été également conçu de façon à pouvoir hisser à bord du bâtiment qui en est pourvu les embarcations provenant d'un navire sinistré. A cet effet un chariot est prévu qu'on laisse descendre au-dessous de la ligne de flottaison; l'embarcation à hisser est amenée au-dessus du chariot, puis on hisse celui-ci au moyen d'un câble d'acier enroulé sur le tambour d'un cabestan.

Ajoutons que les chemins de roulement sont, en temps ordinaire, relevés et pliés contre le bordé ; ils n'offrent ainsi aucune résistance appréciable à la marche du navire.

UN OISEAU ARTIFICIEL DE LA CLASSE DES PLANEURS

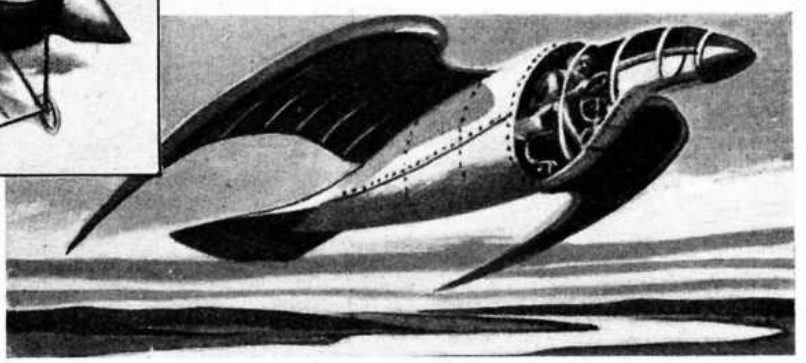


UNE DESCENTE EN VOL PLANÉ



L'OISEAU ARTIFICIEL VU DE PRÈS

Sur la gravure de droite une partie a été enlevée pour laisser voir la position du pilote.



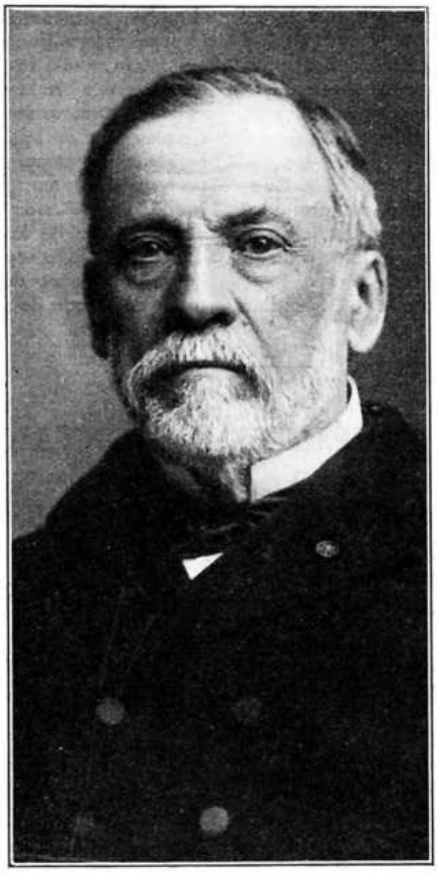
Il ne s'agit pas là d'un jouet mécanique mais d'un aéroplane ayant les formes d'un oiseau planeur sur lequel l'inventeur, un Français, fonde les plus grands espoirs. Cet aéroplane résoudrait, au dire de son auteur, le problème de la « stabilité propre ». Un modèle réduit a été construit et essayé par un fort mistral. L'inventeur ne dit pas où, mais l'appareil s'est, paraît-il, très bien comporté et a plané en donnant l'impression qu'il rétablissait et maintenait de lui-même sa stabilité. Ce modèle mesurait 2 m 45 d'envergure et 1 m environ de longueur.

LES CLASSIQUES DE LA SCIENCE

LOUIS PASTEUR

(1822-1894)

Pasteur naquit le 27 décembre 1822 à Dôle, dans le Jura, où son père, ancien soldat de l'Empire, licencié par la Restauration en 1814, exerçait la profession de tanneur, avant d'aller vivre à Arbois. Louis Pasteur commença son éducation à l'école primaire et au collège d'Arbois. Parti pour Paris en octobre 1838 afin d'y poursuivre ses études, il souffre du « mal du pays » et, un mois après, revient au collège d'Arbois où il fait sa rhétorique. L'année suivante, il entre dans la classe de philosophie du collège de Besançon et passe son baccalauréat ès lettres en 1840. Il devient alors maître-adjoint au collège de Besançon où il suit en même temps pendant deux ans les cours de mathématiques spéciales. En août 1842 il passe son baccalauréat ès sciences à Dijon. La même année il est admissible à l'Ecole normale supérieure avec le numéro 14. Trouvant son rang insuffisant, il décide de se représenter l'année suivante. Il prépare le concours pendant un an au lycée Saint-Louis à Paris et est reçu quatrième. Il entre alors à l'Ecole où, pendant trois ans, il travaille tant qu'il peut : en 1846 il est reçu troisième à l'agrégation des sciences physiques et nommé professeur au lycée de Tournon. Mais le chimiste Balard le réclame comme préparateur et, dès août 1847, Pasteur peut soutenir sa thèse de doctorat ès sciences, sur les propriétés optiques des tartrates cristallisés. L'année suivante il poursuit ses recherches sur la dissymétrie moléculaire des tartrates et publie à ce sujet un mémoire que Biot fait insérer par l'Académie des sciences au Recueil des savants étrangers.



LOUIS PASTEUR

Malgré ce succès d'expérimentateur, le ministère nomme Pasteur professeur de physique au lycée de Dijon, où la préparation de son cours lui enlève tout loisir de poursuivre ses recherches. Sur les instances de l'Institut, il est nommé, au début de 1849, professeur suppléant de chimie à la Faculté de Strasbourg. C'est là qu'il devait bientôt épouser la fille du recteur, Mlle Marie Laurent. Pendant plusieurs années, il poursuit ses travaux sur la dissymétrie moléculaire. En 1853 il reçoit la croix de la Légion d'honneur, et peu après, en 1854, il est nommé professeur et doyen à la jeune Faculté des sciences de Lille.

Déjà, à ce moment, il avait imaginé une méthode de séparation des deux formes cristallines des tartrates par l'intervention de la levure de bière qui laisse l'une inaltérée et détruit l'autre par fermentation. Son humeur serviable qui le met en contact avec les industriels de la région lilloise, l'amène à étudier plus particulièrement les fermentations : d'abord celle de l'alcool, puis celles du lait, du beurre, du vinaigre, de la bière, du vin. C'est dans son mémoire sur la fermentation alcoolique (décembre 1857) qu'il expose pour la première fois l'idée maîtresse d'où devaient découler tant de merveilleuses découvertes, l'explication du dédoublement du sucre en alcool et en acide carbonique par l'intervention d'un *microorganisme* ou *germe*.

En 1857, il est nommé directeur des études scientifiques à l'Ecole normale supérieure, où il devait rester dix ans. En 1862, à quarante ans, il entre à l'Académie des sciences. Il entreprend alors avec succès la réfutation des doctrines sur la *génération spontanée* et continue à défricher le terrain fécond de la microbiologie par l'étude des maladies des vins. En 1865, sur l'insistance de J.-B. Dumas, il se rend à Alais pour étudier une maladie des vers à soie, la *pébrine*, qui ruinait les sériciculteurs. C'est à Alais qu'il apprend la mort de son père, et peu après, à un an d'intervalle, il perd deux de ses filles. Revenu à l'œuvre, il démontre que la *pébrine* est une maladie microbienne, et, après cinq ans de travail, établit définitivement la méthode du *grainage* qui permet de la combattre.

En 1867, il est nommé professeur à la Sorbonne (1867-1875), et en 1868 directeur du laboratoire de chimie physiologique à l'Ecole normale. Cette

même année, la fatigue consécutive à son activité intense provoque une hémorragie cérébrale et le paralyse du côté gauche. Il est lent à se remettre mais, encore souffrant, il se fait transporter dans le Midi pour poursuivre ses travaux sur les vers à soie.

En 1870, il entre au Sénat quelques jours après la déclaration de guerre. En 1873 il est élu associé libre de l'Académie de médecine où ses idées sur l'antisepsie et l'asepsie provoquent des discussions acharnées : on sait quel devait être plus tard le succès de ses théories.

En 1874, l'Assemblée nationale, sur la proposition de Paul Bert, lui vote une rente viagère de 12 000 francs, qui devait être portée à 25 000 francs en 1883.

De 1877 à 1881, il étudie le *charbon* des moutons et parvient à établir un procédé d'immunisation contre cette maladie. Après ce travail fécond, le gouvernement de la République lui octroie le grand cordon de la Légion d'honneur.

En 1882, il est élu membre de l'Académie française où son discours de réception est prononcé par Renan. En 1883, la ville de Dôle inaugure une plaque commémorative posée sur la façade de sa maison natale.

De 1884 à 1888, Pasteur couronne sa splendide carrière scientifique par ses travaux sur la rage. Sans découvrir le microbe de l'infection, qui vient d'être isolé tout récemment par un savant japonais, il arrive à en atténuer le virus et à créer la vaccination antirabique par laquelle tant d'existences humaines devaient être sauvées.

Le 18 juillet 1887, Pasteur est élu secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences ; mais, peu de mois après, une nouvelle attaque de paralysie le prive momentanément de l'usage de la langue et lui enlève à jamais toute facilité de parole, le forçant, en janvier 1888, à démissionner de ses fonctions à l'Académie.

C'est en novembre 1888 que fut inauguré l'Institut Pasteur, fondé avec le produit d'une souscription internationale.

Pasteur, dans le discours qu'il prépare à cette occasion, déplore la déchéance physique qui devait voiler désormais son admirable génie scientifique. Ce n'est que de loin qu'il put suivre les premières recherches entreprises dans les laboratoires qui portent son nom glorieux. Trois ans après son jubilé, célébré avec pompe en 1892, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, Pasteur s'éteignait doucement, le 28 septembre 1895, à 73 ans, entouré de sa famille et de ses disciples, après une vie toute de labeur, de modestie et de dévouement.

LA GÉNÉRATION SPONTANÉE

ASSURÉMENT, s'il existe des faits que les partisans de la doctrine de la génération spontanée doivent tenir pour vrais, ce sont ceux-là pour lesquels ils se sont crus autorisés à relever le drapeau de leur doctrine, tant soit peu oubliée et vaincue depuis la fin du dernier siècle. Ce fut en 1858 que M. Pouchet, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, membre correspondant de l'Académie des sciences, vint déclarer à cette Académie qu'il avait réussi à instituer des expériences qui démontraient péremptoirement l'existence d'êtres microscopiques venus au monde sans germes, par conséquent sans parents semblables à eux.

Voici les expressions et les expériences de ce savant naturaliste : « L'air atmosphérique n'est pas et ne peut pas être le véhicule des germes des premiers organismes. J'ai pensé que ce ne serait laisser aucune prise à la critique si je parvenais à déterminer l'évolution de quelque être organisé en remplaçant l'air atmosphérique par de l'air artificiel. »

Voyez bien ce que l'auteur veut établir. L'air, dit-il, ne peut pas être, n'est pas le véhicule des germes des premiers organismes. C'est qu'en effet les naturalistes qui ne croient pas à la génération spontanée prétendent que les germes des êtres microscopiques existent dans l'air ; que l'air les charrie, les transporte à distance, après les avoir soulevés dans les lieux où pullulent ces petits êtres. Voilà l'hypothèse des adversaires de la génération spontanée, et M. Pouchet, qui veut la combattre, ajoute avec pleine raison : « Je ne laisserai aucune prise à la critique si je parviens à déterminer la génération de quelques êtres organisés en substituant un air artificiel à celui de l'atmosphère. » C'est vrai et logique ; voyons comment M. Pouchet va s'y prendre. L'expérience est ainsi racontée dans son mémoire : « Un flacon d'un litre de capacité fut rempli d'eau bouillante, et,

ayant été soudé hermétiquement avec la plus grande précaution, immédiatement on le renversa sur une cuve à mercure; lorsque l'eau fut totalement refroidie, on le déboucha sous le métal et l'on y introduisit un demi-litre de gaz oxygène pur », de ce gaz qui est la partie la plus vitale et salubre de l'air, aussi nécessaire à la vie des êtres microscopiques qu'il l'est à la vie des grands animaux et des grands végétaux. Jusqu'ici il n'y a encore que de l'eau pure et du gaz oxygène dans le vase; achevons l'infusion.

« Aussitôt après, dit M. Pouchet, on y mit, sous le mercure, une petite botte de foin pesant 10 grammes, renfermée dans un flacon bouché à l'émeri et sortant d'une étuve chauffée à 100 degrés, où elle était restée 30 minutes. » Voilà, messieurs, l'expérience qui a remis en question la doctrine des générations spontanées.

Voici son résultat : au bout de huit jours il y avait dans l'infusion une moisissure développée. Quelle est la conclusion de M. Pouchet? C'est que l'air atmosphérique n'est pas le véhicule des germes, des êtres miscroscopiques.

En effet, que voulez-vous objecter à M. Pouchet? Lui direz-vous : L'oxygène que vous avez employé renfermait peut-être des germes. — Mais non, répondra-t-il, car je l'ai fait sortir d'une combinaison chimique. — C'est vrai : il ne pouvait renfermer des germes. Lui direz-vous : L'eau que vous avez employée renfermait des germes. — Mais il vous répondra : Cette eau, qui avait été exposée au contact de l'air, aurait pu en recevoir, mais j'ai eu soin de la placer bouillante dans le vase, et à cette température, si des germes avaient existé, ils auraient perdu leur fécondité. Lui direz-vous : C'est le foin. — Mais non : le foin sortait d'une étuve chauffée à 100 degrés. On lui fit cependant cette dernière objection, car il y a de singuliers êtres qui, chauffés à 100 degrés, ne périssent pas; mais il répondit : Qu'à cela ne tienne! Et il chauffa le foin à 200 et 300 degrés... Il dit même, je crois, qu'il a été jusqu'à la carbonisation. Eh bien, je l'admets, l'expérience ainsi conduite est irréprochable, mais seulement sur tous les points qui ont appelé l'attention de l'auteur.

Je vais démontrer qu'il y a une cause d'erreur que M. Pouchet n'a pas aperçue, dont il ne s'est pas le moins du monde douté, dont personne ne s'était douté avant lui, et cette cause d'erreur rend son expérience complètement illusoire, aussi mauvaise que celle du pot de linge sale de Van Helmont; je vais vous montrer par où les souris sont entrées. Je vais démontrer que, dans toute expérience du genre de celle qui nous occupe, il faut absolument proscrire l'emploi de la cuve à mercure. Je vais vous démontrer, cela paraît bien extraordinaire au premier abord, que c'est le mercure qui, dans toutes les expériences de cette nature, apporte dans les vases les germes, ou mieux, pour que mon expression n'aille pas présentement au delà du fait démontré, les poussières qui sont en suspension dans l'air.

Il n'est personne parmi vous, messieurs, qui ne sache qu'il y a toujours des poussières en suspension dans l'air. La poussière est un ennemi domestique que tout le monde connaît. Qui d'entre vous n'a vu un rayon de soleil pénétrant par la jointure d'un volet ou d'une persienne dans une chambre mal éclairée? Qui d'entre vous ne s'est amusé à suivre de l'œil les mouvements capricieux de ces mille petits corps, d'un si petit volume, d'un si petit poids, que l'air peut les porter comme il porte la fumée. L'air de cette salle est tout rempli de ces petits brins de poussière, de ces mille petits riens, qu'il ne faut pas dédaigner toutefois, car ils portent quelquefois avec eux la maladie ou la mort : le typhus, le choléra, la fièvre jaune et tant d'autres fléaux. L'air de cette salle en est rempli. Pourquoi ne les voyons-nous pas? Ils sont éclairés cependant. Nous ne les voyons pas parce qu'ils sont si petits, d'un si faible volume, que les quelques

rayons de lumière que chacun d'eux envoie à notre œil sont perdus, confondus dans le très grand nombre de rayons que nous envoient même les plus petits objets de cette salle, qui sont toujours d'une grosseur considérable par rapport à chacun de ces petits corps. Nous ne les voyons pas par la même raison que le jour nous ne voyons pas les étoiles à la voûte du ciel. Mais faisons la nuit autour de nous, rendons tout obscur, et éclairons seulement ces petits corps, alors nous les verrons comme le soir on voit les étoiles.

Nous allons produire l'obscurité dans la salle et lancer un faisceau de lumière.

Vous pouvez voir, messieurs, s'agiter bien des poussières dans ce faisceau lumineux. Du reste, ce faisceau de lumière, vous ne le voyez lui-même que parce qu'il y a des brins de poussière dans la salle. Si vous les supprimiez, vous ne verriez rien, car ce n'est pas la lumière elle-même qui est visible. Ainsi, messieurs, il y a de la poussière partout dans cette salle. Si j'avais eu quelques instants de plus, je vous aurais dit : regardez bien dans ce faisceau de lumière, approchez-vous, et vous verrez que ces petits brins de poussière, quoique agités de mouvements divers, tombent toujours plus ou moins vite; vous en distinguez quelques-uns, et l'instant d'après ils sont un peu plus bas, bien qu'ils flottent dans l'air. Tout en flottant, ils tombent. C'est ainsi que se couvrent de poussière tous les objets, nos meubles, nos vêtements. Il tombe donc en ce moment de la poussière sur tous ces objets, sur ces livres, sur ces papiers, sur cette table, sur le mercure de cette cuve.

Il en tombait tout à l'heure, il y a une heure, deux heures, ce matin, hier. Depuis que ce mercure est sorti de sa mine, il reçoit des poussières, indépendamment de celles qui s'incorporent dans l'intérieur du métal par l'effet des manipulations nombreuses auxquelles on le soumet dans nos laboratoires. Eh bien, je vais vous démontrer qu'il n'est pas possible de toucher à ce mercure, d'effectuer une manipulation quelconque sur ce mercure, d'y placer la main, un flacon sans introduire dans l'intérieur de la cuve les poussières qui sont à la surface.

Afin de rendre visible l'épreuve à laquelle je vais soumettre la surface de cette cuve à mercure, je vais produire l'obscurité, et éclairer seulement la cuve, puis saupoudrer de la poussière en assez grande quantité. Cela fait, j'enfonce un objet quelconque dans le mercure de la cuve, un bâton de verre par exemple; aussitôt vous voyez les poussières cheminer et se diriger toutes du côté de l'endroit où j'enfonce le bâton de verre, et pénétrer dans l'espace entre le verre et le mercure, parce que le mercure ne mouille pas le verre.

Voici, messieurs, une cuve beaucoup plus profonde, où l'expérience se fera d'une manière plus saisissante. Elle se compose d'un tube de fer d'un mètre de profondeur, surmonté d'une cuvette. Toute la surface du mercure contenu dans ce vase est couverte de poussières. J'y enfonce le bâton de verre, et peu à peu la surface du mercure se découvre complètement et prend un aspect métallique, de terne qu'elle était auparavant. Toutes les poussières sont dans l'intérieur, à la partie inférieure de la cuve, et la surface se couvrira de nouveau de poussières quand je retirerai le bâton de verre. Quelle est la conséquence, messieurs, de cette épreuve si simple, mais si grave, pour le point qui nous occupe? C'est qu'il n'est pas possible de manipuler sur la cuve à mercure sans faire pénétrer dans l'intérieur du vase les poussières qui sont à sa surface. C'est vrai, M. Pouchet a éloigné les poussières en se servant du gaz oxygène, d'air artificiel; il a éloigné les germes qui pouvaient être dans l'eau, dans le foin; mais ce qu'il n'a pas éloigné, ce sont les poussières, et par suite les germes qui sont à la surface du mercure.

Mais je vais cependant au delà de l'expérience. Je viens de démontrer qu'il est impossible de manipuler sur la cuve à mercure sans introduire dans

le vase les poussières qui sont à la surface. Mais quand je dis les poussières et que j'ajoute par conséquent les germes, je vais plus loin que l'expérience.

Que reste-t-il donc à faire? Il faut que j'arrive à établir que les poussières qui flottent dans l'air renferment des germes d'organismes inférieurs. Eh bien, messieurs, il n'y a rien de plus simple, quel que soit le lieu du globe où l'on opère, que de réunir les poussières qui sont dans l'air, de les examiner au microscope, d'étudier leur composition et de voir ce qu'elles renferment.

Voici un tube de verre qui est ouvert à ses deux extrémités.

Vous avez vu tout à l'heure qu'il y avait de la poussière dans cette salle, qu'il y en a partout. Je suppose que je place l'extrémité du tube de verre à ma bouche et que j'aspire. En aspirant, je fais entrer dans ma bouche, dans l'intérieur de mes poumons, les poussières qui sont en suspension dans l'air. Si je veux prolonger cette aspiration, je n'aurai qu'à mettre en communication l'extrémité du tube avec un vase rempli d'eau.

On entend aussitôt le bruit de l'aspiration. Par conséquent, il est évident que la poussière passe dans l'intérieur du tube.

Or si je place dans ce tube une petite bourre de coton, il est bien clair que si la bourre de coton n'est pas trop tassée de manière à intercepter le passage de l'air, la poussière va rester en grande partie, en presque totalité sur le coton. Je suppose que l'expérience soit faite: voici une de ces bourres ainsi chargées. Les personnes qui sont à petite distance peuvent voir qu'elle en est presque noire. Quoi de plus simple que de mettre un peu d'eau dans ce verre de montre, où je dépose cette bourre de coton, de la malaxer entre les doigts et de faire tomber sur une lame de verre une goutte de cette eau qui tient en suspension la poussière, de laisser l'eau s'évaporer, de rajouter une seconde, puis une troisième goutte et ainsi de suite. On accumulera ainsi sur cette lame de verre une grande quantité de poussière qui était sur la bourre de coton, alors on observera au microscope.

Or, en agissant ainsi ou par un moyen un peu plus compliqué, dans le détail duquel je n'entre pas, voici ce que l'on observe. (M. Duboscq va projeter sur le tableau l'image des poussières recueillies dans l'atmosphère.)

Vous y voyez beaucoup de choses amorphes, de la suie, du carbonate de chaux, peut-être des petits fragments de laine, de soie, de coton, enlevés à vos vêtements. Mais, au milieu de ces choses amorphes, vous apercevez des corpuscules, tels que ceux-ci, qui sont évidemment des corpuscules organisés. Vous voyez donc qu'il y a toujours associés aux poussières amorphes qui flottent dans l'air des corpuscules organisés. Si vous preniez la dimension de ces corpuscules, que vous placiez à côté une de ces graines de moisissure dont je vous ai montré le mode de germination, il serait impossible au plus habile naturaliste d'établir la moindre différence entre ces objets. Ce sont là, messieurs, les germes des êtres microscopiques.

Je pourrais maintenant, par un artifice particulier, en brisant d'une certaine façon l'extrémité de ces vases dans lesquels il y a des infusions organiques très altérables au contact de l'air atmosphérique ordinaire, mais qui ne s'altère pas ici parce que l'air renfermé dans ces vases a été porté à une température très élevée et a été ainsi rendu impropre à provoquer l'apparition des êtres microscopiques, vous montrer qu'on peut semer dans l'intérieur de ces vases les corpuscules qui sont en suspension dans l'air, et reconnaître au bout de deux ou trois jours que les vases ainsi ensemencés donnent lieu à des êtres microscopiques. Je pourrais, d'autre part, recueillir les corpuscules de l'air sur de l'amiante, et ensemencer celle-ci après l'avoir fait brûler dans la flamme pour détruire les corpuscules. Dans ce cas, l'infusion reste parfaitement intacte,

comme si l'on n'avait rien semé. Donc, ces corpuscules sont bien évidemment des germes, et vous en aurez encore tout à l'heure d'autres preuves non moins convaincantes.

Mais, messieurs, j'ai hâte d'arriver à des expériences, à des démonstrations si saisissantes, que vous ne voudrez retenir que celles-là. Nous avons prouvé tout à l'heure que M. Pouchet s'était trompé, parce qu'il avait employé dans ses premières expériences une cuve à mercure. Supprimons l'emploi de la cuve à mercure, puisque nous avons reconnu qu'elle donnait lieu à des erreurs inévitables. Voici, messieurs, une infusion de matière organique d'une limpidité parfaite, limpide comme de l'eau distillée, et qui est extrêmement altérable. Elle a été préparée aujourd'hui. Demain déjà elle contiendra des animalcules, de petits infusoires ou des flocons de moisissures.

Je place une portion de cette infusion de matière organique dans un vase à long col, tel que celui-ci. Je suppose que je fasse bouillir le liquide et qu'ensuite je laisse refroidir. Au bout de quelques jours, il y aura des moisissures ou des animalcules infusoires développés dans le liquide. En faisant bouillir, j'ai détruit des germes qui pouvaient exister dans le liquide et à la surface des parois du vase : mais comme cette infusion se trouve remise au contact de l'air, elle s'altère comme toutes les infusions.

Maintenant je suppose que je répète cette expérience, mais qu'avant de faire bouillir le liquide, j'étire à la lampe d'émailleur le col du ballon, de manière à l'effiler, en laissant toutefois son extrémité ouverte. Cela fait, je porte le liquide du ballon à l'ébullition, puis je laisse refroidir. Or, le liquide de ce deuxième ballon restera complètement inaltéré, non pas deux jours, non pas trois, quatre, non pas un mois, une année, mais trois ou quatre années, car l'expérience dont je vous parle a déjà cette durée. Le liquide reste parfaitement limpide, limpide comme de l'eau distillée. Quelle différence y a-t-il donc entre ces deux vases? Ils renferment le même liquide, ils renferment tous deux de l'air, tous les deux sont ouverts. Pourquoi donc celui-ci s'altère-t-il, tandis que celui-là ne s'altère pas? La seule différence, messieurs, qui existe entre ces deux vases, la voici : Dans celui-ci, les poussières qui sont en suspension dans l'air et leurs germes peuvent tomber par le goulot du vase et arriver au contact du liquide où ils trouvent un aliment approprié, et se développent. De là, les êtres microscopiques. Ici, au contraire, il n'est pas possible, ou du moins il est très difficile, à moins que l'air ne soit vivement agité, que les poussières en suspension dans l'air puissent entrer dans ce vase. Où vont-elles? Elles tombent sur le col recourbé. Quand l'air rentre dans le vase par les lois de la diffusion et les variations de température, celles-ci n'étant jamais brusques, l'air rentre lentement et assez lentement pour que ses poussières et toutes les particules solides qu'il charrie tombent à l'ouverture du col ou s'arrêtent dans les premières parties de la courbure. Cette expérience, messieurs, est pleine d'enseignements. Car, remarquez bien que tout ce qu'il y a dans l'air, tout, hormis ses poussières, peut entrer très facilement dans l'intérieur du vase et arriver au contact du liquide. Imaginez ce que vous voudrez dans l'air, électricité, magnétisme, ozone, et même ce que nous n'y connaissons pas encore, tout peut entrer et venir au contact de l'infusion. Il n'y a qu'une chose qui ne puisse pas rentrer facilement, ce sont les poussières en suspension dans l'air, et la preuve que c'est bien cela, c'est que si j'agite vivement le vase deux ou trois fois, dans deux ou trois jours il renferme des animalcules et des moisissures. Pourquoi? Parce que la rentrée de l'air a eu lieu brusquement et a entraîné avec lui des poussières.

Et par conséquent, messieurs, moi aussi, pourrais-je dire, en vous montrant ce liquide : J'ai pris dans l'immensité de la création ma goutte d'eau

et je l'ai prise toute pleine de la gelée féconde, c'est-à-dire, pour parler le langage de la science, toute pleine des éléments appropriés au développement des êtres inférieurs. Et j'attends, et j'observe, et je l'interroge, et je lui demande de vouloir bien recommencer pour moi la primitive création; ce serait un si beau spectacle! Mais elle est muette! Elle est muette depuis plusieurs années que ces expériences sont commencées. Ah! c'est que j'ai éloigné d'elle et que j'éloigne encore en ce moment la seule chose qu'il n'ait pas été donné à l'homme de produire, j'ai éloigné d'elle les germes qui flottent dans l'air, j'ai éloigné d'elle la vie, car la vie c'est le germe et le germe c'est la vie. Jamais la doctrine de la génération spontanée ne se relèvera du coup mortel que cette simple expérience lui porte.

M. ERNEST LAVISSE

M. E. Lavisse est né le 17 décembre 1842 à Nouvion-en-Thiérache, dans l'Aisne. C'est dans ce petit village que s'écoula son enfance, dont il a raconté les incidents pittoresques dans le premier volume de ses « Souvenirs », et c'est à l'humble école de Nouvion que ce grand universitaire prit tout d'abord contact avec l'Alma mater. Ses études se poursuivirent au collège de Laon, et les souvenirs architecturaux accumulés dans cette ville éveillèrent sa vocation d'historien.

Du collège de Laon, il va à Paris, au lycée Charlemagne, où il prépare l'Ecole normale. Son internat au lycée Charlemagne lui a laissé une impression de tristesse, bien qu'il eût le goût le plus vif pour les travaux classiques et qu'il fût un excellent élève.

Admis à l'Ecole normale en 1862, il en sort, trois ans après, agrégé d'histoire et est nommé professeur au lycée de Nancy.

Il n'y reste pas longtemps, car son maître Victor Duruy, devenu ministre de l'Instruction publique, l'attache à son cabinet. Son amour des questions universitaires, qui doit être la grande préoccupation de toute sa carrière, trouve à ce moment un libre terrain d'activité : en 1869, il collabore activement à la fondation de l'Ecole des hautes études; dans ses articles de la *Revue critique* et de la *Revue historique*, il traite des questions d'enseignement supérieur. Citons quelques-uns de ses écrits les plus importants parus plus tard dans cet ordre d'idées: *Questions d'enseignement national* (1885), *Etudes et étudiants* (1890), *A propos de nos écoles* (1895). Il collabore en même temps à la *Revue des Deux Mondes* par des essais d'histoire et de politique. Entre temps, après avoir refusé de devenir le précepteur du prince impérial, il s'occupe de sa formation politique et historique. Il devait s'attacher profondément à cet auguste élève et prendre le deuil au moment de sa mort.

La guerre de 1870 exerça une profonde influence sur ses travaux d'historien. Pendant plusieurs années il cherchera les origines de la puissance du vainqueur dans les évolutions de son passé. Ses *Essais sur l'Allemagne impériale*, qui s'échelonnent de 1872 à 1895, ses deux thèses de doctorat, qu'il passe en 1875, sur *la Conquête de la Prusse par les chevaliers teutoniques* et sur *la marche de Brandebourg sous la dynastie ascanienne*, ses *Trois empereurs d'Allemagne*, sa *Jeunesse du grand Frédéric* parue en 1891 et son étude sur *Frédéric II avant l'avènement* en 1893, procèdent tous de cette préoccupation patriotique. Ses études théoriques se complètent d'ailleurs par plusieurs voyages en Allemagne.

Nommé en 1876 maître de conférences à l'Ecole normale, il suppléa en 1880 Fustel de Coulanges dans la chaire d'histoire du Moyen Age à la Sorbonne, puis il fut titularisé à la place de Wallon pour la chaire d'histoire moderne.

Son rôle de professeur est au-dessus de tout éloge : véritable ami de ses élèves, il complète son enseignement technique par des conseils pédagogiques et des aperçus sur la méthode historique qui influent fortement sur l'esprit de son jeune auditoire.

Elu membre de l'Académie française en 1892, il est reçu par Boissier qui se plaît à lui décerner le titre enviable de « patron » de la jeunesse.

Peu après, il conçoit avec son ami Rambaud le plan d'une histoire générale du IVe siècle à nos jours, à laquelle collaborent, sous sa direction continuelle et active, les meilleurs de ses élèves En 1901, il entreprend la publication de l'*Histoire de France depuis les origines jusqu'à la Révolution ;* cette fois encore, il surveille et revoit soigneusement le travail de ses collaborateurs; mais son rôle ne se borne pas là : lui-même rédige tout un volume sur le règne de Louis XIV, et donne par là un prestigieux exemple de l'application à une époque particulièrement complexe de notre histoire des méthodes d'étude qu'il avait si patiemment enseignées.

Il est nommé directeur de l'Ecole normale supérieure, en remplacement de M. Pérot, au moment de la fusion de cette école avec la Sorbonne.

Depuis plusieurs années il dirige la *Revue de Paris*.

Il y a quelques mois, ses collègues et ses anciens élèves célébraient le jubilé de sa carrière universitaire, commencée cinquante ans auparavant par son entrée à l'Ecole normale. A l'hommage éclatant rendu à toute une existence d'activité désintéressée, ce grand citoyen se contentait de répondre : « Si je me suis proposé la jouissance d'une vie heureuse, j'ai réussi à me la donner... au vrai, je suis un épicurien raffiné. » Et c'est bien cela, puisque les services incomparables qu'il a rendus à la jeunesse ne sont rien à côté de l'amour qu'il lui porte.

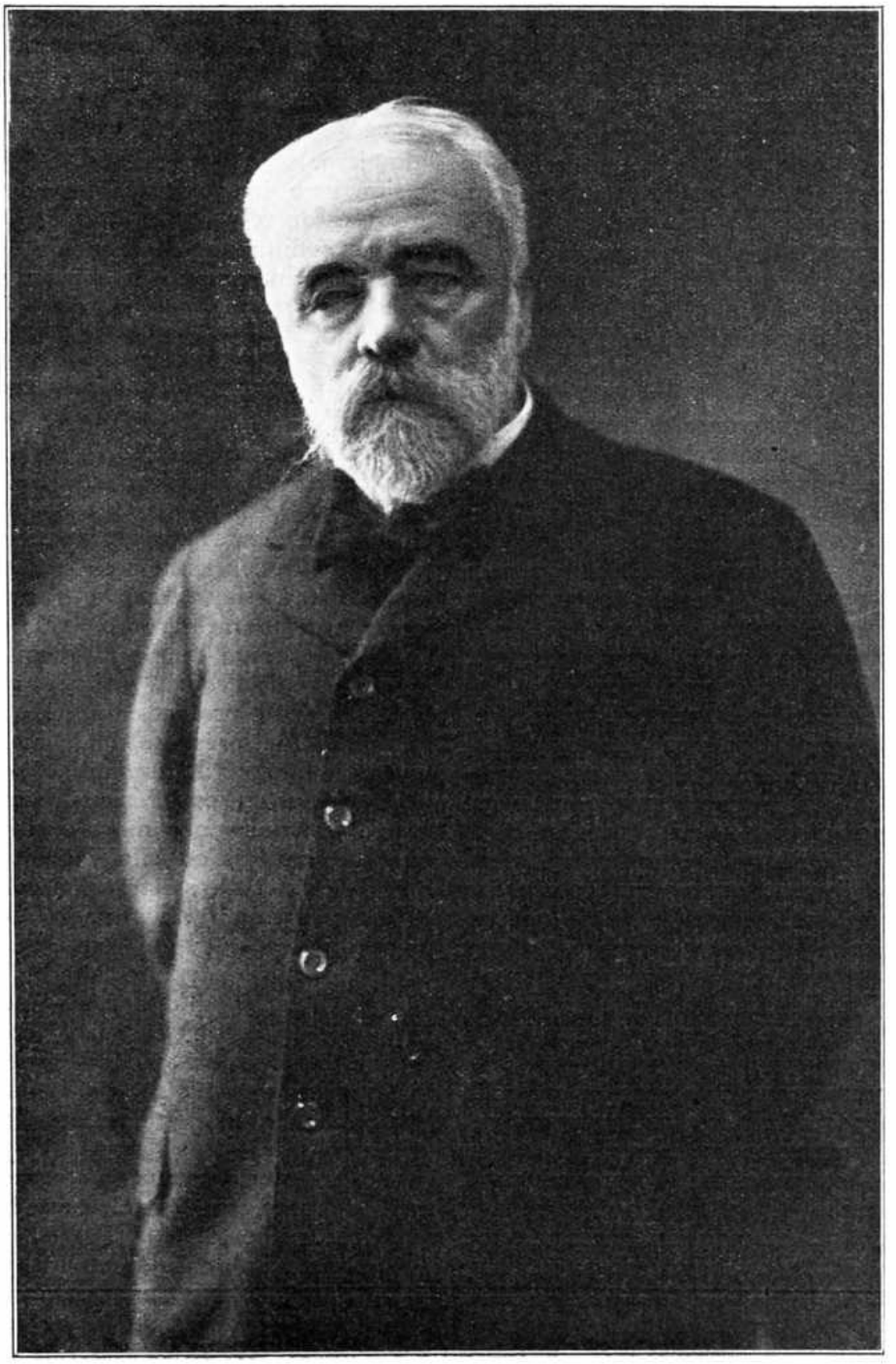
LA MÉTHODE DE PASTEUR

Sa méthode fut arrêtée dès les premiers jours. A l'école, son maître Balard et ses camarades riaient de l'entendre dire à tout propos : « Il y a quelque chose à chercher. » Mais voilà bien le premier principe de la méthode scientifique : la curiosité. Le second, c'est la volonté de trouver. Pasteur observait, pensait, expérimentait; il observait avec une attention intense; il pensait dans la profondeur de son esprit, et même il rêvait : « Au début des recherches expérimentales, l'imagination doit donner des ailes à la pensée. » C'est par un procédé de poète qu'il imaginait la vérité. Mais, vite, il reprenait pied et repliait les ailes. Alors, il commençait le long travail de l'expérimentation où son génie lui suggérait des procédés inattendus; il vérifiait son hypothèse, lui opposait toutes les hypothèses contraires, s'acharnait contre son idée, et lui tendait des pièges raffinés pour la surprendre en faute. On ne saurait assez répéter ces paroles du maître : « Croire que l'on a trouvé un fait scientifique important, avoir la fièvre de l'annoncer, et se contraindre des journées, des semaines, parfois des années à se combattre soi-même, et ne proclamer sa découverte que lorsqu'on a épuisé toutes les hypothèses contraires, oui, c'est une tâche ardue, disait-il, mais quelle récompense! Quand, après tant d'efforts, on est enfin arrivé à la certitude, on éprouve une des plus grandes joies que puisse ressentir l'âme humaine. »

Travail et méthode furent appliqués avec un esprit de suite imperturbable. « Est-ce que, écrivait Pasteur en 1873, toutes les recherches auxquelles je me suis décidé depuis dix-sept ans ne sont pas le produit des mêmes idées, des mêmes principes poussés par un travail incessant dans des conséquences toujours nouvelles? » Ces paroles, il aurait pu les répéter à son dernier moment : travailler tous les jours, selon la même méthode. L'unité, la simplicité de cette vie est l'explication de la grandeur de l'œuvre.

Point l'explication tout entière pourtant. Pasteur avait en la science une foi enthousiaste. Il la croyait la grande bienfaitrice de l'individu, à qui elle donne le sentiment de la dignité humaine. Il la croyait la bienfaitrice de la nation : il y a quarante ans, Pasteur fut un de ceux qui, après avoir courbé la tête, pleuré et envié le bonheur des morts, — « Heureux sont les morts! » s'écria-t-il en apprenant que Metz s'était rendue, — se redressèrent, et qui espérèrent que les grandes découvertes, les méditations de la pensée, dans les arts, dans les lettres, les travaux désintéressés de l'esprit dans tous les genres, le haut enseignement des universités relèveraient la « grande nation », si cruellement punie de s'être laissée « déchoir intellectuellement ». Enfin, il attendait de la science la réconciliation de l'humanité. Après la guerre, patriote ardent, élevé par son père, soldat de Napoléon, dans le culte des gloires révolutionnaires et impériales, et docile aux vieux instincts de l'humanité, il aurait voulu venger la défaite par la victoire, et voir notre drapeau, qui venait de passer sous le joug du vainqueur à Sedan, à Metz, à Paris, rentrer au retour de la guerre de revanche, sous des arcs de triomphe. Mais il avait dans son âme le pressentiment d'une lointaine humanité future. Il a dit un jour : « Je crois invinciblement que la science et la paix triompheront de l'ignorance et de la guerre, que les peuples s'entendront non pour détruire mais pour édifier, et que l'avenir appartiendra à ceux qui auront le plus fait pour l'humanité souffrante. »

Sa foi en la science était entretenue par ses propres découvertes. Il se rappelait à la fin de sa vie, « l'éblouissement » que lui donnèrent les premières, et « les espérances dont il fut saisi » quand il entrevit de si grands horizons derrière les recherches d'optique et de



ERNEST LAVISSE
Directeur de l'École Normale Supérieure

physique moléculaires. Il entrevit, en effet, une explication de la structure de l'univers. Une fois entré dans les recherches chimiques et biologiques, il hâte le pas avec des allures de fièvre. Ses lettres, ses conversations révèlent, avec une foi intense, les impatiences de l'espoir. « Il ne faut pas s'arrêter aux choses acquises »; « un souffle de vérité m'emporte vers les champs féconds de l'avenir »; « vous verrez comme tout cela s'agrandira plus tard ». « Ah! que ne suis-je riche millionnaire! Je vous dirais à vous, Raulin, à Gernez, à Van Tieghem : — Venez, nous allons transformer le monde par nos découvertes. » Mais voici le moment où il ne compte plus ses victoires; tous les ennemis ont été vaincus : le mûrier, « l'arbre d'or » qu'on avait commencé d'arracher, puisque la feuille devenait inutile, se rassure au flanc des Cévennes; la prospérité est revenue dans ces champs de Beauce, que les paysans, ruinés par le charbon, appelaient « les champs maudits »; les condamnés à mort par la rage ont été grâciés par la science; la mortalité a été réduite presque à rien dans les maternités, où tant de femmes entraient pour enfanter et mourir; dans les hôpitaux a été détruite « l'infection purulente, devenue pour nous, avouait un médecin, une maladie fatale, nécessaire, attachée comme par un décret divin à tout acte chirurgical important »; le génie de Pasteur a rendu à la France, au dire d'un savant étranger, la rançon de guerre de cinq milliards; il a porté notre peuple au premier rang des peuples qui ont le plus fait pour soulager l'humanité souffrante. De plus en plus, Pasteur s'enhardit aux plus hautes espérances. Il en fait confidence aux siens, à ces compagnons de sa vie qui l'assistaient de leurs soins, de leur admiration et de leur amour. « Mon cher René, écrit-il à son gendre, je crois qu'il se prépare de grandes choses »; et au moment où il attend à Bordeaux des malades de la fièvre jaune, afin de se mesurer avec ce fléau, il répète, dans une lettre à Mme Pasteur la grande parole prophétique : « Et voilà. Les temps sont proches! »

Où s'arrêtait son espérance? Jusqu'où croyait-il que la science peut pénétrer dans ce qu'il appelle « la mystérieuse puissance du dessous des choses »? Le mystère le fascinait. Il aimait dans les études sur la fermentation leur liaison avec l'impénétrable mystère de la vie et de la mort. N'y a-t-il pas comme une espérance indéfinie dans cette maxime : « La science vit de solutions successives données à des pourquoi, de plus en plus rapprochés de l'essence des phénomènes »? Pasteur ne se fiait-il pas plus encore qu'il ne le disait à ces puissances internes qu'il a si souvent nommées « vivifiantes clartés, étincelle divine, feu sacré, reflet de l'infini »? Mais sa raison et la probité de sa science l'avertissaient, malgré qu'il en eût, des limites de notre pouvoir. Soit. Là où la raison s'arrête, le cœur continuera la route. « Ma philosophie est toute du cœur, disait-il, et non point de l'esprit. » Il veut qu'une vie future lui promette tout ce que lui refuse la vie présente. Mais que sera cette vie future? L'humanité, à ses différents âges, en ses différents peuples, a relevé sa conscience morale en imaginant des paradis où elle jouirait de ce qu'elle estimait le souverain bien. Pasteur a décrit en termes magnifiques le paradis des savants : « Ceux que tu as aimés, disait-il sur la tombe de Henri Sainte-Claire Deville, attends-les, dans ces divines régions du savoir et de la pleine lumière, où tu dois tout connaître maintenant, où tu dois comprendre même l'infini, cette notion affolante et terrible, à jamais fermée à l'homme sur la terre, et pourtant la source éternelle de toute grandeur, de toute justice et de toute liberté. »

Messieurs, mon sujet est trop vaste pour que je puisse le parcourir tout entier, trop profond pour que je prétende l'épuiser. Mais je serais gravement injuste envers la mémoire de Pasteur, si je ne rappelais ces grandes vertus morales qui accompagnaient ces grandes vertus intellectuelles : le sérieux et la dignité de la vie, le pieux

accomplissement des devoirs de famille, toute la gloire acquise rapportée aux parents modestes qui avaient rêvé pour l'avenir de leur fils une tranquille petite place de régent au collège d'Arbois ! l'apostrophe célèbre, émouvante à faire pleurer : « Oh ! mon père, oh ! ma mère, oh ! mes chers disparus ! » ; l'étroite intimité de la vie de famille dans les joies et les douleurs ; la bonté de ce cœur compatissant par des larmes à la souffrance des malheureux couchés dans les lits des hôpitaux ; l'admirable désintéressement de ce créateur de richesses, qui ne voulut pas s'abaisser à mettre en vente les bienfaits de son génie ; et puis la passion à défendre la vérité, après qu'il s'en était rendu « maître » ; la fierté de chercher l'adversaire, de le regarder les yeux dans les yeux, de se prendre corps à corps avec lui ; l'honnête rudesse à châtier l'ignorance ou la mauvaise foi, et les deux ensemble, par quelque coup de fouet cinglant comme celui-ci : « Si vous savez la question, que faites-vous de votre conscience, et si vous ne la savez pas, de quoi vous mêlez-vous ? » ; et enfin et surtout la vertu qui le fit, à peine relevé de son lit de malade, où la mort s'était penchée vers lui, penchée si près, retourner, une jambe traînante, un bras replié, « pauvre infirme », disait-il, vers de lointains et médiocres logis, où il improvisait des laboratoires ; la vertu qui lui inspira un jour de se baisser vers la gueule d'un chien enragé, que tenaient immobile des mains vigoureuses, afin d'aspirer dans un tube quelques gouttes de l'effroyable salive ; la vertu que Mme Pasteur eut tant de peine à contenir, lorsqu'elle poussait son mari à s'en aller au Sénégal pour y recueillir « quelques bons germes de fièvre pernicieuse » ; la vertu qu'on appelle héroïsme.

Jeunes gens, je me proposais tout à l'heure de méditer sur la vie de Pasteur ; mais j'ai peur que vous comparant à un si grand personnage, la comparaison ne vous décourage ; il ne faut pas vous décourager. Ne désespérez pas. Sans doute, le génie ne s'enseigne pas ; il ne s'apprend pas à la longue, et la définition qui voudrait qu'il ne fût qu'une « longue patience » est fausse, car le génie est une force mystérieuse ; et la patience n'est qu'un des moyens qu'il emploie, quand il l'emploie, ce qu'il ne daigne pas toujours. Proposer d'imiter le génie, c'est perdre ses paroles. Mais il n'est personne ici qui ne puisse, en quelque mesure, suivre le grand exemple.

Scientifiques et littéraires, réfléchissez sur la parole : « Il y a quelque chose à chercher », et cherchez avec attention. Un jour, Pasteur découvre à la surface d'un cristal des facettes que personne n'avait aperçues avant lui. Il en déduit la théorie de la dissymétrie moléculaire. Un autre jour, à Saint-Germain, près Chartres, il remarque, dans un champ moissonné, un emplacement qui se distingue du voisinage par une teinte particulière ; il apprend du fermier que des animaux morts du charbon ont été enterrés là, l'année d'avant ; il s'approche, remarque et ramasse de petits tubes de terre ; il les rapporte au laboratoire, où il trouve le virus que les vers sont allés chercher dans les cadavres des morts, pour l'offrir aux vivants ; il a découvert un mode de propagation de cette peste. La nature physique est pleine de pareils problèmes ; éternellement elle attend la fraîche curiosité d'un regard chercheur ; mais de même la nature spirituelle : ici encore, qu'il s'agisse du caractère d'un génie ou des mérites d'une action, d'une façon de vivre de l'humanité, des facettes inaperçues, des aspects particuliers espèrent le regard qui cherche. Dans l'un et l'autre domaine, le physique et le moral, on découvre toujours. Certes, je ne puis vous promettre que vous ferez de ces grandes découvertes, qui accroissent la puissance de l'homme sur la nature ou qui éclairent l'humanité et la renseignent sur elle-même. Mais il n'est personne ici, personne qui ne puisse chercher et trouver quelque chose.

ERNEST LAVISSE.

L'OZONE AGENT DE CONSERVATION DES COMESTIBLES

Un important perfectionnement dans la technique de la conservation par le froid a été récemment introduit en Allemagne. Il s'agit de l'emploi combiné de l'ozone et du procédé ordinaire de réfrigération pour la conservation des comestibles.

Dans les glacières attenant aux abattoirs, la température est susceptible de s'élever d'une façon appréciable lorsque les portes demeurent ouvertes pour une raison quelconque, par exemple à l'entrée et à la sortie des viandes. Les micro-organismes qui engendrent la putréfaction entrent alors en activité et la qualité de la viande s'altère rapidement.

Or, il est bien connu que l'ozone est un puissant germicide. Si l'air de la glacière est ozonisé, sa température peut s'élever sans que le contenu s'altère.

De là à employer l'ozone — dont les applications, soit dit en passant, se multiplient de jour en jour — pour renforcer l'action de la réfrigération, il n'y avait qu'un pas. Les Allemands l'ont franchi.

Des générateurs d'ozone (ozoniseurs ou ozonisateurs) ont été installés et fonctionnent régulièrement depuis plusieurs mois dans les abattoirs de Cologne, Potsdam, Brandebourg, Berlin, Francfort, Düsseldorf, Fribourg, Aix-la-Chapelle et Erfurt, ainsi que dans certains dépôts réfrigérants de Hambourg et dans de nombreuses laiteries, rôtisseries et poissonneries allemandes.

IL EST DES ANIMAUX QU'IL FAUT EXTERMINER

L'homme n'est pas le seul à faire aux animaux une guerre acharnée; il est aidé dans cette besogne par certains animaux auxquels il ne serait peut-être pas inutile de faire une chasse sans merci. Au premier rang de ces destructeurs de gibier, il faut placer le lynx qui ne tue pas seulement pour assurer sa nourriture, mais qui égorge sans nécessité vingt ou trente animaux à la file.

Petit de taille, mais d'une musculature puissante, le lynx a une acuité visuelle très développée ; si ses mouvements sont lents, ils n'en possèdent pas moins une très grande précision. Il vit dans les régions montagneuses de l'Europe, de l'Amérique du Nord, de l'Afrique centrale et de l'Asie.

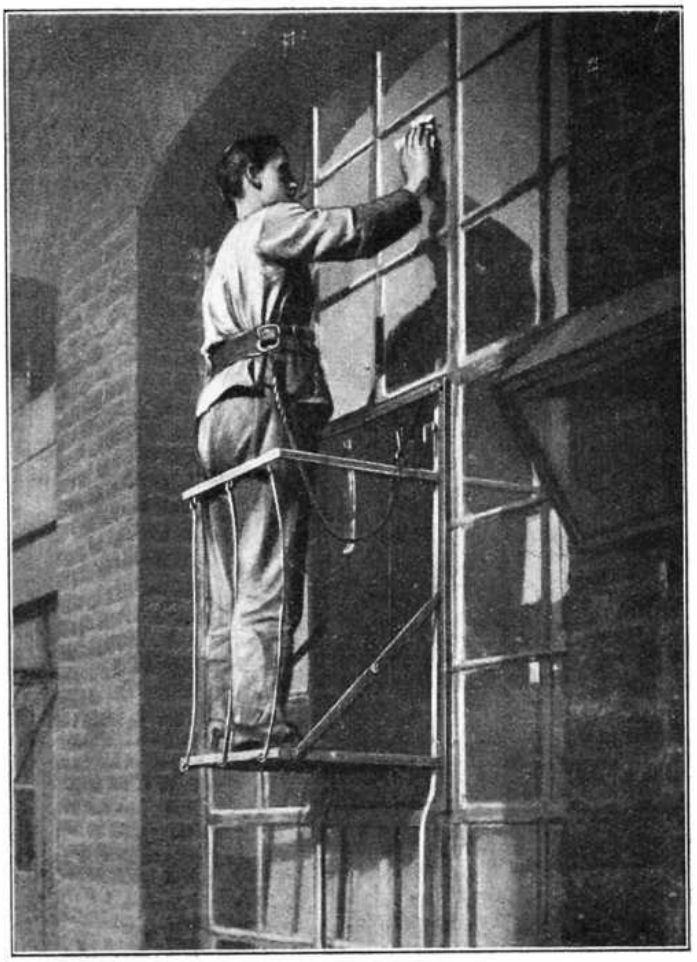
Comme il fournit une fourrure qui demeure appréciée, on prit sa défense et on essaya même de l'apprivoiser alors qu'on détruisait tant d'autres animaux utiles. Ces essais furent infructueux et le lynx en profita pour faire un joli carnage d'animaux domestiques. Quelle que soit, enfin, la valeur de sa fourrure, elle ne saurait compenser la destruction considérable de gibier dont son instinct cruel est la cause.

Le lynx caracal de l'Afrique et des régions chaudes de l'Asie.

POUR LA SÉCURITÉ DU LAVEUR DE VITRES

On est souvent frappé des difficultés et du danger que présente le nettoyage extérieur des vitrages d'usines et de certains établissements. Un industriel de Leipzig, dont l'un des employés a fait récemment une chute grave, vient d'imaginer et d'expérimenter avec succès le dispositif très simple que représente notre gravure pour éviter le retour d'accidents semblables. Ce dispositif solutionne très heureusement, en même temps, le problème du nettoyage rapide et complet des grands vitrages.

Il se compose essentiellement d'une plate-forme légère et pliante munie d'un garde-fou et de deux montants verticaux terminés par des crochets pouvant se fixer à des pitons permanents portés par les petits bois des châssis vitrés. Pour plus de sécurité, l'employé est encore muni d'une sorte de ceinture de sauvetage dont la boucle est reliée par un cordage à un mousqueton qui s'accroche à un anneau fixé sur la face interne du châssis.



LES POISSONS VOLANTS... VOLENT-ILS?

Depuis longtemps les naturalistes discutent la question de savoir si les poissons volants qui accomplissent parfois des trajets assez étendus hors de l'eau, volent réellement.

L'opinion la plus communément admise c'est qu'ils n'accomplissent pas de vols réels. Leurs ailes, c'est-à-dire les membranes qui servent à les soutenir dans l'air à la façon d'un parachute, après qu'ils se sont élancés hors de l'eau, de la crête d'une vague, sous l'impulsion que leur communique un énergique mouvement d'hélice de leur queue ne paraissent pas en général propres à leur permettre de modifier leur route.

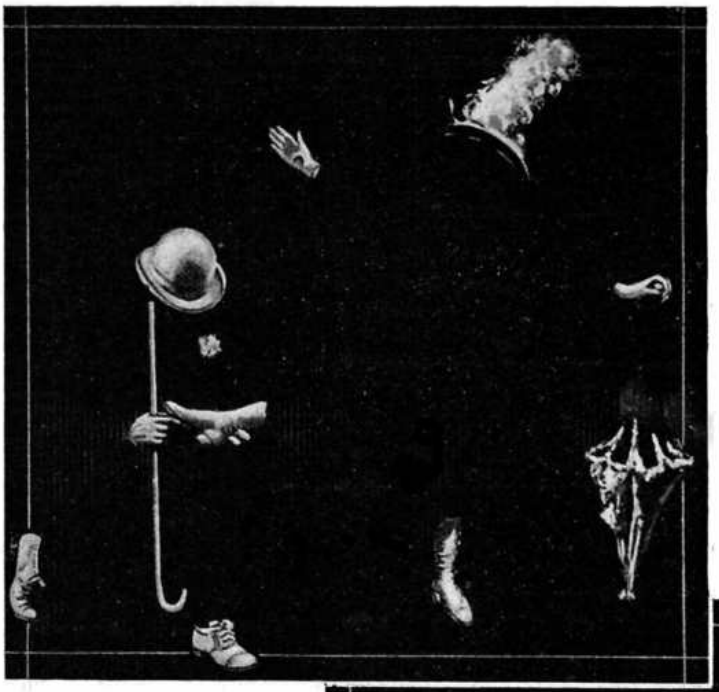
Cependant, si l'on s'en rapporte à M. William Allingham, attaché comme expert nautique au bureau anglais météorologique cette opinion serait sujette à rectification.

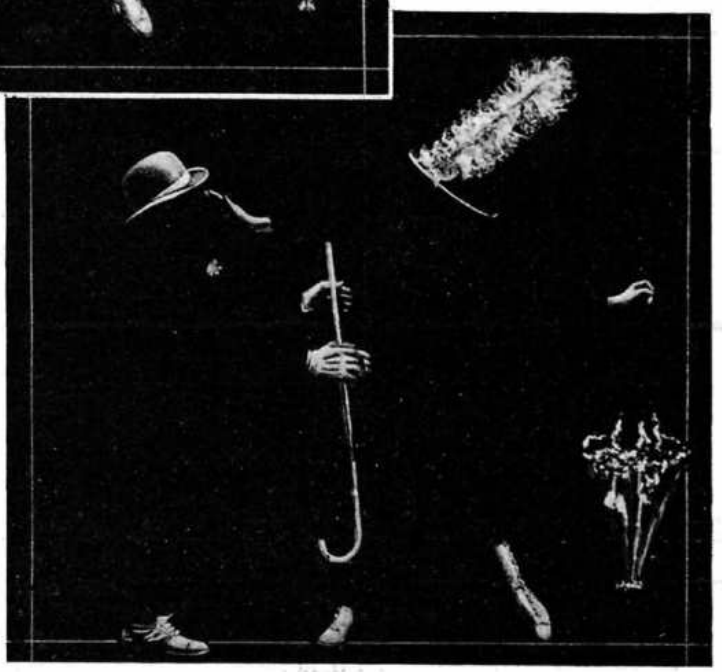
Des renseignements recueillis par cet auteur, il ressortirait, en effet, que les ailes-nageoires des poissons volants seraient, durant les trajets aériens de l'animal, animées de constantes et rapides vibrations, ce qui semblerait indiquer qu'elles peuvent réellement servir au vol.

M. Allingham, du reste, a recueilli certains témoignages des plus précis à cet égard.

C'est ainsi, rapporte-t-il, qu'un patron de pêche a pu observer un poisson volant qui ayant atteint une hauteur de près de vingt pieds (6 m) au-dessus de la surface de l'eau, modifia tout d'un coup sa route en faisant un angle d'environ 60° pour éviter de rencontrer le mât de misaine du navire. La question, on le voit, n'est pas résolue.

INUTILE D'ÊTRE JOLIE, IL SUFFIT DE BIEN DANSER





La danse que représentent nos figures a ceci de particulier que le public n'aperçoit des artistes que les chapeaux, les mains, les pieds, une fleur, une ombrelle, une canne, et parfois les dents, le tout blanc sur fond noir. Cet aspect original est obtenu en faisant évoluer les danseurs, vêtus de noir et la figure noircie, mais coiffés, gantés, chaussés et fleuris de blanc, devant un rideau noir tenant tout le fond de la scène. Grâce à un faible éclairage, seules les parties blanches du corps des artistes sont visibles, et l'ensemble produit un effet assez troublant.

ON VA PERCER LE CAUCASE

Il est question de traverser le Caucase par un tunnel qui serait le plus long du monde. Les ingénieurs des chemins de fer russes ont trouvé que la structure géologique des montagnes n'offre pas de grands obstacles. Ce tunnel aurait environ 26 km de long et passerait à plus de 1300 m d'altitude.

L'IMAGE MÊME DES TSARS EST SACRÉE

Dernièrement l'administration des Postes russes avait fait graver et mettre en circulation, à l'occasion du tricentenaire des Romanoff, des timbres à l'effigie des divers souverains de la famille. Ces timbres viennent d'être retirés du service à la suite d'une protestation du Saint-Synode contre les défigurations possibles que l'oblitération aurait pu produire sur les traits impériaux.

C'était la première fois, d'ailleurs, que l'image d'un souverain était représentée sur les timbres de la poste russe.

LES MAISONS DE L'AVENIR SERONT-ELLES COULÉES EN BÉTON DANS DES MOULES ?

Par Victor **RAYNOUARD**

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Si extraordinaire que cela paraisse, on peut couler une maison de béton dans un moule préparé à l'avance, comme un fondeur coule une pièce métallique.

Les inventeurs du procédé, qui a vu le jour en Amérique, ont étudié un moule composé d'éléments combinés, démontables et transportables, qui permet de couler d'une seule pièce et en quelques heures de petites habitations de formes variées et très simples, encore que plaisantes à l'œil.

ASPECT EXTÉRIEUR DES BATIMENTS

On a cherché, avec succès d'ailleurs, à combattre l'aspect un peu triste qu'aurait pu donner à la construction l'emploi d'une seule matière de couleur uniforme et l'absence de tout ornement arbitraire.

Les joints des plaques du moule laissent apparaître des filets minces qui imitent l'appareil de la pierre de taille et rompent la monotonie des façades. On a supprimé les ornements des maisons ordinaires en ne laissant subsister que les entablements des fenêtres et une moulure très discrète qui forme une corniche sur tout le pourtour.

Le jeu des ombres portées sur les plans en retrait de la façade par les plans en saillie, égaie seul la teinte gris clair du béton. On a également tiré un heureux effet de la disposition judicieuse des ouvertures et de la variété du plan.

Ce procédé original n'a pas encore été utilisé pour la construction de grands immeubles. Il n'a servi jusqu'ici qu'à l'édification économique et rapide de maisons ouvrières comportant un petit nombre de pièces.

FONDATIONS

Les murs en béton présentant une rigidité suffisante, sous une faible épaisseur, leur poids est inférieur à celui des murs en briques, en moellons ou en pierres de taille. D'autre part, les parties lourdes des constructions courantes, telles que les fermes de combles, les couvertures de tuiles ou d'ardoises, sont totalement supprimées.

Il en résulte que les maisons moulées ne nécessitent que des fondations très sommaires, consistant généralement en un massif de béton et de maçonnerie dont les murs ont environ 45 centimètres d'épaisseur sur 70 centimètres de hauteur; ces murs supportent l'aire en ciment renforcé formant le sol du rez-de-chaussée. Sur cette plate-forme, qui a 10 centimètres d'épaisseur (15 s'il y a des caves), on monte le moule dans lequel sera coulée la maison.

MOULE

Le moule est constitué par un grand nombre de plaques de fonte semblables aux châssis ordinaires des fonderies métallurgiques. Leurs dimensions et leur poids sont réduits pour qu'elles puissent être facilement portées par un homme.

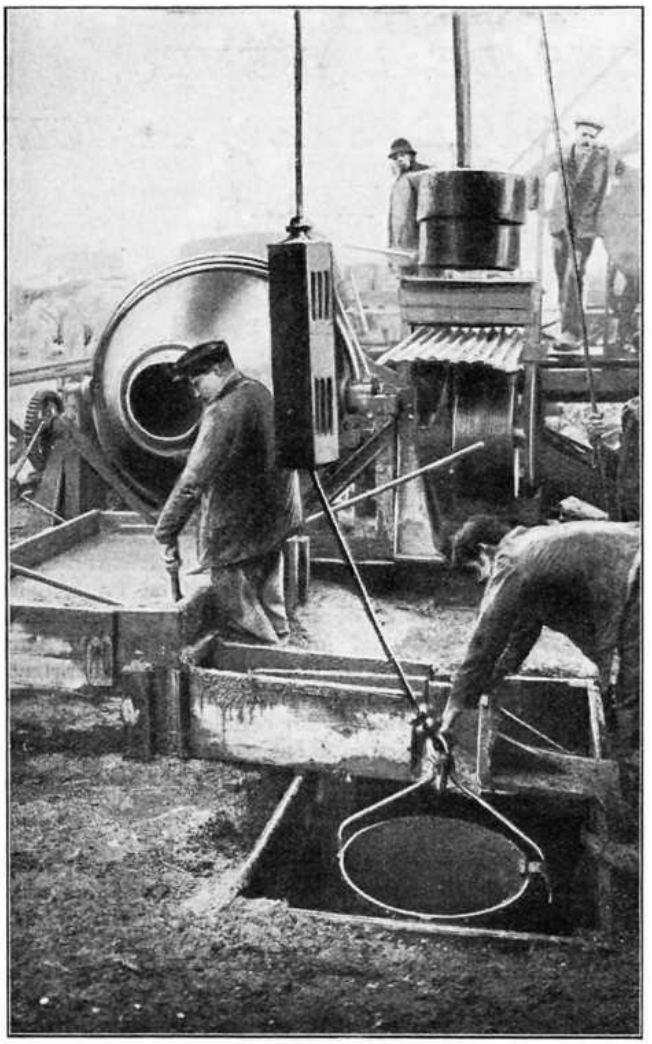
Ces plaques sont posées de champ les unes sur les autres; pour assurer de bons joints, leurs bords sont dressés et présentent une forte section; la partie centrale plus mince est renforcée par des nervures en diagonales.

On assemble les plaques au moyen de boulons dont les tiges traversent les rebords de deux plaques voisines et maintiennent en contact leurs surfaces dressées.

Afin de pouvoir employer un seul moule pour la construction d'un grand nombre de maisons différentes, on donne aux mortaises destinées à recevoir les boulons une forme allongée qui facilite la jonction des plaques et rend possibles de multiples combinaisons d'assemblage ainsi que l'échange des diverses parties du moule.

MONTAGE DU MOULE

Sur les fondations soigneusement arasées au niveau du sol du rez-de-chaussée, on pose



CHANTIER DE PRÉPARATION DU BÉTON FLUIDE

La bétonnière rotative en fer déverse le mélange d'eau, de gravier, de ciment et de sable dans un bac en bois d'où il coule le long d'un plan incliné dans une benne qu'un treuil élève jusqu'au chemin de fonte aboutissant au trou de coulée.

de champ deux rangées de châssis-plaques, l'une extérieure, l'autre intérieure et séparées par un intervalle égal à l'épaisseur du mur projeté. Sur la rangée extérieure on monte par tranches horizontales des assises de plaques. On obtient ainsi jusqu'à la hauteur du premier étage la paroi extérieure du moule.

Derrière ce bouclier et parallèlement à lui, on dispose des barres de fer de 8 mm rondes ou carrées, les unes horizontales, les autres verticales, qui forment un grillage continu très large reliant entre eux tous les murs et toutes les cloisons pour lesquels il constituera une armature. On met en place les cadres en poutres carrées correspondant aux chambranles des portes et aux baies de fenêtres, les conduits de fumées, les marches et les contremarches en béton des escaliers dont les extrémités pénètrent à l'intérieur du moule.

On monte ensuite, par rangées horizontales, les plaques formant la paroi interne du moule et on les boulonne entre elles. On a dès lors terminé le « coffrage » du rez-de-chaussée. On dispose sur ce coffrage, les unes à côté des autres, à des distances égales, des poutres en béton armé préparées à l'avance qui forment les solives du plancher de l'étage et du plafond du rez-de-chaussée.

On peut remplacer ces poutres par des dalles qu'on pose jointives et qui ont en général une épaisseur de 15 centimètres.

On continue au-dessus de ce plafond provisoire le montage des châssis-plaques, comme on l'a fait pour le rez-de-chaussée. Au-dessus de la muraille de l'étage, on met en place les poutres en béton armé qui supporteront la toiture terrasse.

L'ensemble des châssis-plaques boulonnés constitue donc deux parois entre lesquelles on coulera le béton. Ces parois sont revêtues intérieurement d'un apprêt qui évite l'adhérence du béton; elles sont maintenues à l'écartement voulu par des entretoises qui restent noyées dans le béton.

Les assemblages sont constitués dans les angles par des cornières, et des pièces spéciales sont disposées en divers endroits pour que l'on puisse commencer facilement le démontage sans avoir à craindre d'ébranler l'ensemble du moule en luttant contre le frottement dû au serrage.

Les châssis-plaques, placés à la partie supérieure des chambres et au faîte de la maison, affectent une forme courbe, de manière à mouler le béton en congé sous les plafonds et en corniche sur la façade.

DIVERSES COMBINAISONS POSSIBLES AVEC UN MÊME MOULE

Tous les châssis de fonte qui entrent dans la composition d'un moule étant interchangeables, on peut obtenir un nombre considérable de combinaisons : le même moule servira donc à la construction de maisons différant totalement entre elles tant par le plan extérieur et par la façade que par le nombre et la dimension des pièces.

Le premier moule qu'on a établi pour l'Europe, en Hollande, a coûté environ 20 000 francs.

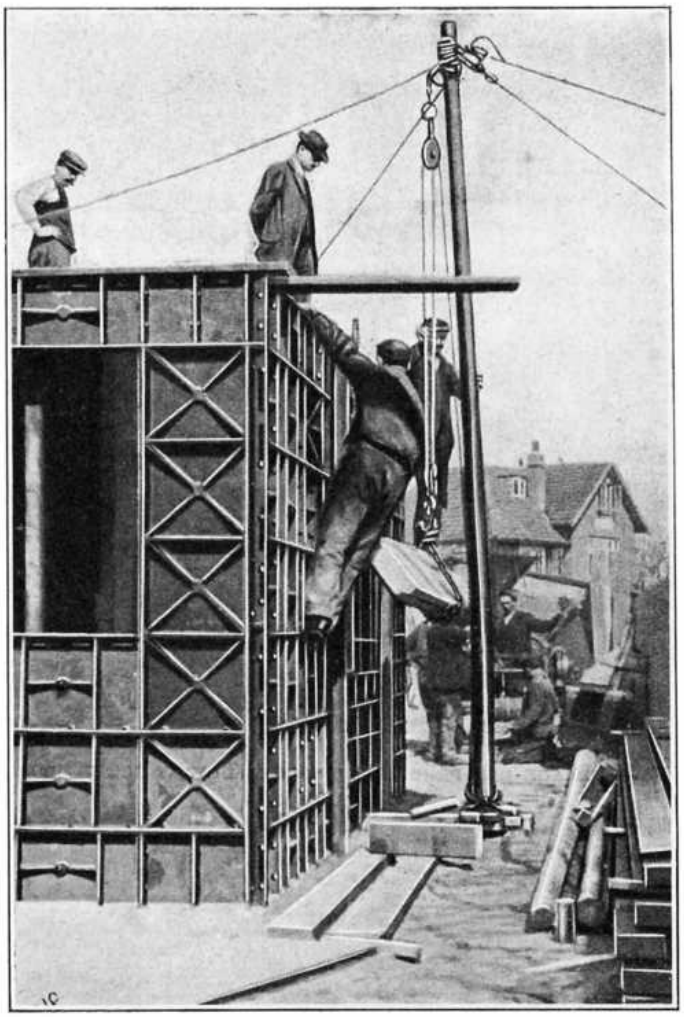
Ce moule se composait de 2 602 pièces et le nombre des boulons atteignait 10 000. Un même moule peut servir à construire de vingt à vingt-cinq maisons par an.

COMPOSITION DU BÉTON

On choisit en général la composition suivante : un volume de ciment de Portland à prise lente, 2 volumes de gravier et 3 volumes de sable ; on est ainsi conduit à incorporer 320 kilogrammes de ciment par mètre cube de béton mis en œuvre.

On doit s'attacher à obtenir un béton spécial, très fluide. En effet, comme on le verse en un seul point, il doit couler entre les armatures, cheminer entre les parois de fonte, garnir toutes les parties du moule et s'étaler de manière à présenter constamment une surface libre à peu près horizontale.

Cette fluidité est réalisée par l'incorporation aux éléments du béton d'une quantité d'eau qui atteint 120 °/₀ à 175 °/₀ en volume, alors que la proportion normale dans le béton ordinaire est de 40 °/₀. Il y a une limite à la proportion d'eau car il faut éviter que les éléments constitutifs du béton se séparent par ordre de densité. On évite cet écueil par l'emploi d'une petite quantité d'une matière colloïdale dont la composition est brevetée et qui, incorporée au mélange, en augmente la viscosité.



POSE DU PLANCHER D'UNE MAISON MOULÉE

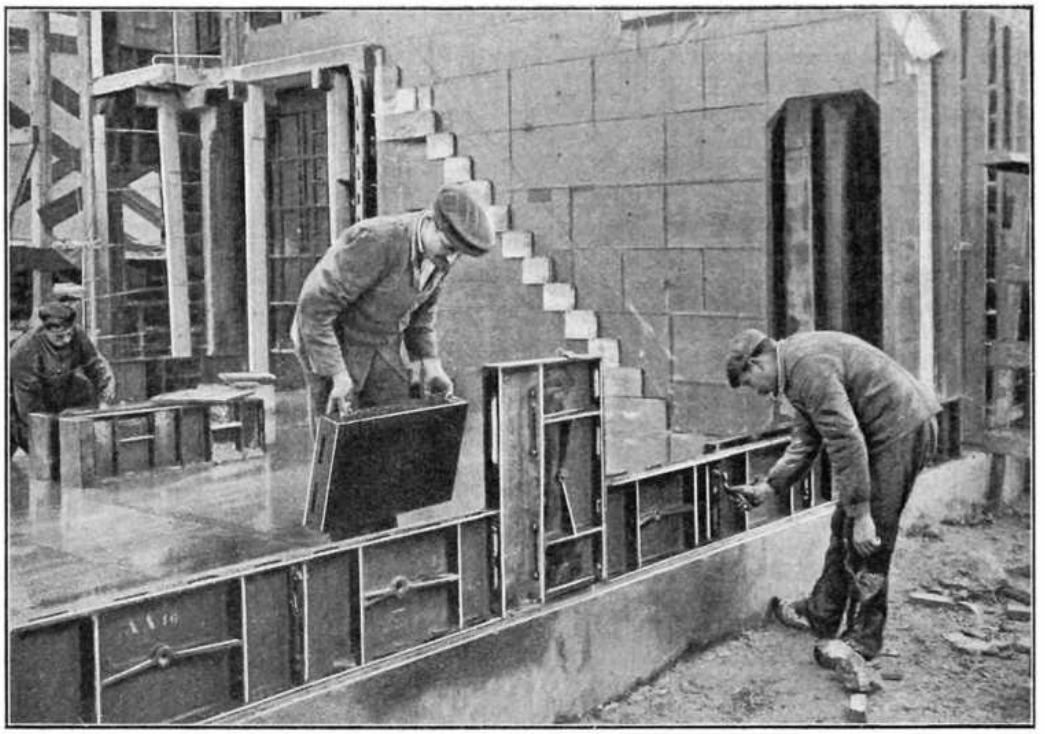
Le sol des pièces du premier étage est constitué par des dalles jointives préparées à l'avance, que l'on hisse au moyen d'un palan : on les met en place après le montage de la partie du moule correspondant au rez-de-chaussée ; elles servent à soutenir le moule et la carcasse du premier étage.

Quand le béton présente la fluidité nécessaire, une pierre de 3 à 4 kilogrammes jetée dans le moule ne doit ni monter ni descendre, c'est-à-dire rester en suspension dans la masse.

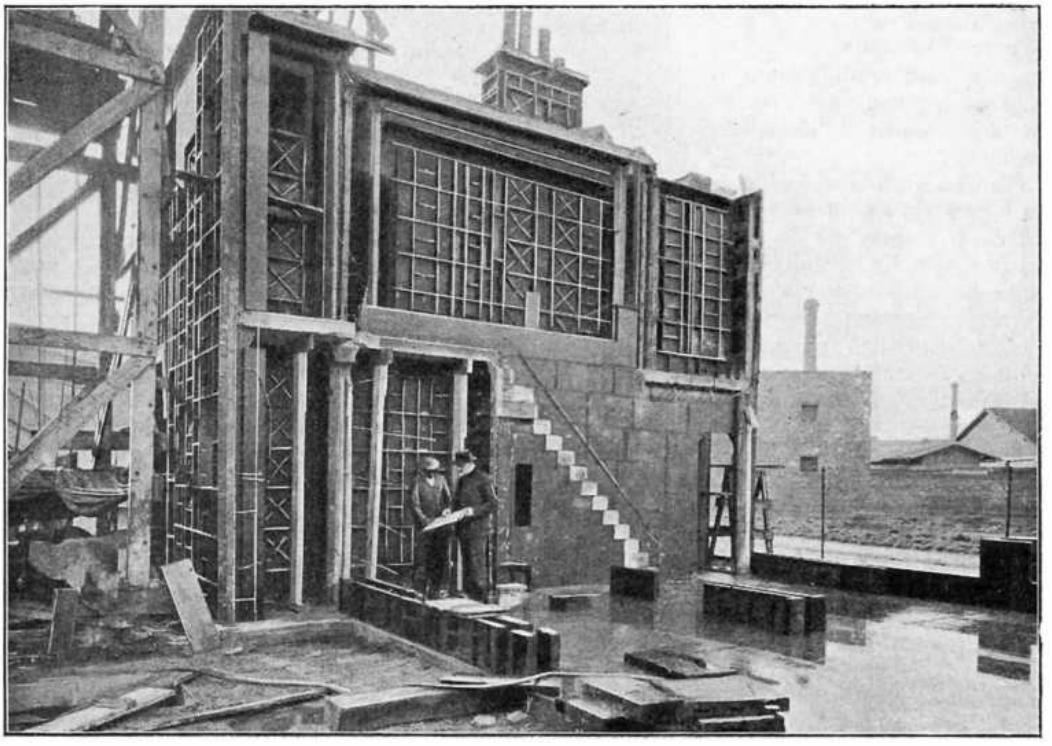
Les arrêts et les reprises dans la coulée ne présentent aucun inconvénient et ne se révèlent dans les murs par aucune solution de continuité autre qu'une légère trace analogue aux stratifications de certaines pierres.

COULÉE

La bétonnière rotative placée près du moule



ASSEMBLAGE DES PREMIÈRES PLAQUES DEVANT CONSTITUER L'UNE DES FACES DE LA MAISON



VUE D'UNE DES FACES INTERNES PENDANT L'ASSEMBLAGE DES PLAQUES DU MOULE

a un débit suffisant pour alimenter la coulée d'une manière ininterrompue.

Une plate-forme de service permet d'amener au-dessus de la trémie de la bétonnière les wagonnets chargés de ciment, de sable et de gravier. Le béton qui sort tout préparé de l'appareil est brassé dans une auge et coule le long d'un plan incliné dans une benne qu'un treuil élève jusqu'au faîte du moule. Là le contenu de cette benne est déversé entre les deux parois de fonte sans précaution spéciale, mais toujours au même endroit. On peut pilonner pour accélérer le tassement, mais cela n'est pas nécessaire ; le mortier descend naturellement et la circulation s'en effectue sans difficulté entre les barres d'armature.

La répartition du béton dans toutes les parties du moule est parfaite, les murs de refend, les linteaux, les congés sous plafonds, sont garnis sans soufflures ; si bien qu'au démoulage toutes les parties de la construction, même les plus difficilement accessibles, sont aussi pleines et aussi tassées que les panneaux principaux. Grâce à la fluidité du béton la coulée ne dure pas plus de six à huit heures quand on dispose d'une bétonnière pouvant mélanger, en une seule fois, 600 litres de béton.

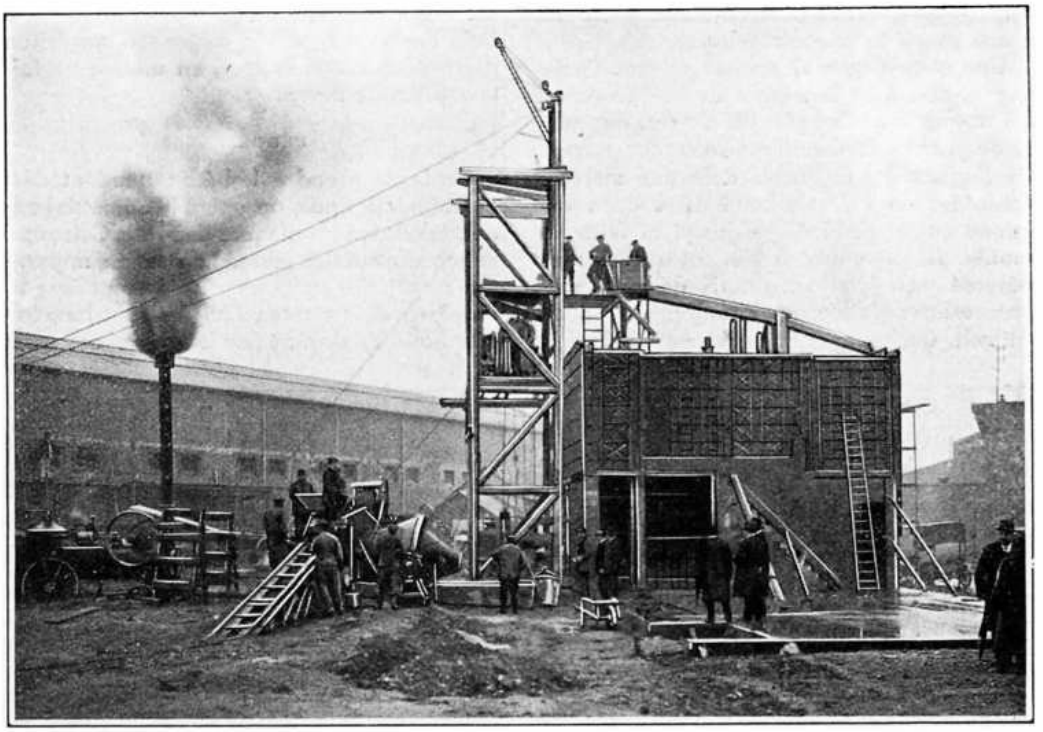
DÉMOULAGE

On laisse prendre le béton pendant deux ou trois jours puis on opère le démoulage en déboulonnant les plaques de fonte. Cette opération dure deux jours. La maison apparaît alors avec des surfaces nettes et polies ; les moulures et les arêtes d'angles sont bien formées et bien droites car le moule est assez solide pour résister à la poussée du béton. Les surfaces d'un gris uniforme sont aussi lisses que si tout le bâtiment était revêtu d'un enduit de ciment riche, poli à la truelle.

Même avec des moyens réduits, une maison, comportant un rez-de-chaussée et un étage de quatre pièces chacun, peut être construite en moins de quinze jours, à savoir : huit jours pour le montage du moule, un jour pour la coulée, deux jours pour la prise du béton et deux jours pour le démoulage.

NETTOYAGE ET APPRÊT DES PLAQUES CONSTITUANT LE MOULE

Avant d'être posés et assemblés, les châssis de fonte préalablement nettoyés avec une brosse en chiendent sont couverts au pinceau d'un enduit de composition spéciale destiné à empêcher le béton d'adhérer à leurs parois, et, par conséquent, à faciliter le démoulage.



INSTALLATION GÉNÉRALE DU CHANTIER DE MOULAGE D'UNE MAISON

La bétonnière fonctionne au niveau du sol. Le béton coule dans un bac en bois d'où il se déverse au-dessus d'un puits dans lequel on fait descendre la benne. Un treuil élève cette dernière au-dessus du chemin de fonte qui aboutit au trou de coulée du moule. Le chantier représenté par la figure est établi pour le moulage d'une petite maison comportant un rez-de-chaussée et un premier étage.

PARACHÈVEMENT

Dans les immeubles ordinaires il reste un grand nombre de travaux de parachèvement dispendieux à effectuer après la terminaison du gros œuvre. Au contraire, la maison moulée sort du moule virtuellement finie. Les surfaces des murs n'ont à recevoir ni revêtement, ni enduit, ni peinture; les escaliers sont en place, les poutres ou les dalles constituant les planchers et la terrasse sont fixées, les chambranles des portes et les cadres des fenêtres sont encastrés dans les murs.

La terrasse reçoit un revêtement de ciment volcanique ou pouzzolane; le sol des pièces est constitué par des pavements cimentés sans joints. La maison est donc habitable dans de bonnes conditions quelques semaines après le démoulage.

Jusqu'à présent on a surtout appliqué la nouvelle méthode à la construction de maisons ouvrières qu'on a voulu rendre simples, économiques, salubres, faciles à entretenir et à nettoyer. Les murs et les plafonds sont lisses et raccordés par des arrondis et on a éliminé des parois toutes les parties saillantes.

La surface extérieure des murs devra être également très unie car les ornements, les bandeaux et toutes les aspérités arrêtent l'eau de pluie assez longtemps pour provoquer des infiltrations par capillarité.

COUVERTURES EN TERRASSES

Une maison moulée pourrait être couverte d'un toit à deux versants, mais les inventeurs, considérant cette forme de toiture comme laide et illogique, l'ont remplacée par une terrasse en béton armé recouverte d'asphalte ou cimentée. Les toits inclinés créent les greniers, nids à poussières, refuges des souris et des rats, ne servant guère qu'à remiser des accessoires inutiles à moins que l'on n'y installe des soupentes et des mansardes tout à fait insalubres.

On a, par contre, reproché aux terrasses de rendre l'étage supérieur inhabitable par suite de la condensation à la surface des

plafonds de la vapeur d'eau qui charge l'air chaud monté des étages inférieurs par les cages d'escaliers et à travers les planchers. L'expérience a démontré que les appartements situés sous des terrasses sont très salubres à condition que leur aération soit assurée. Un matelas d'air calorifuge dans l'épaisseur de la terrasse est une précaution utile mais non indispensable et les inventeurs s'en sont dispensés jusqu'ici.

On a constaté, par expérience, qu'il règne à l'intérieur des maisons moulées une température régulière pourvu que l'épaisseur des murs extérieurs en béton soit d'au moins 15 centimètres.

RÉSISTANCE ET DURÉE

Des essais ont été faits au laboratoire de l'Ecole des Ponts et Chaussées de Paris sur le béton d'une petite murette d'expérience coulée en même temps qu'une maison à Saint-Denis (15 mai 1912).

Après la prise du béton, cette murette fut démolie à grands coups de masse.

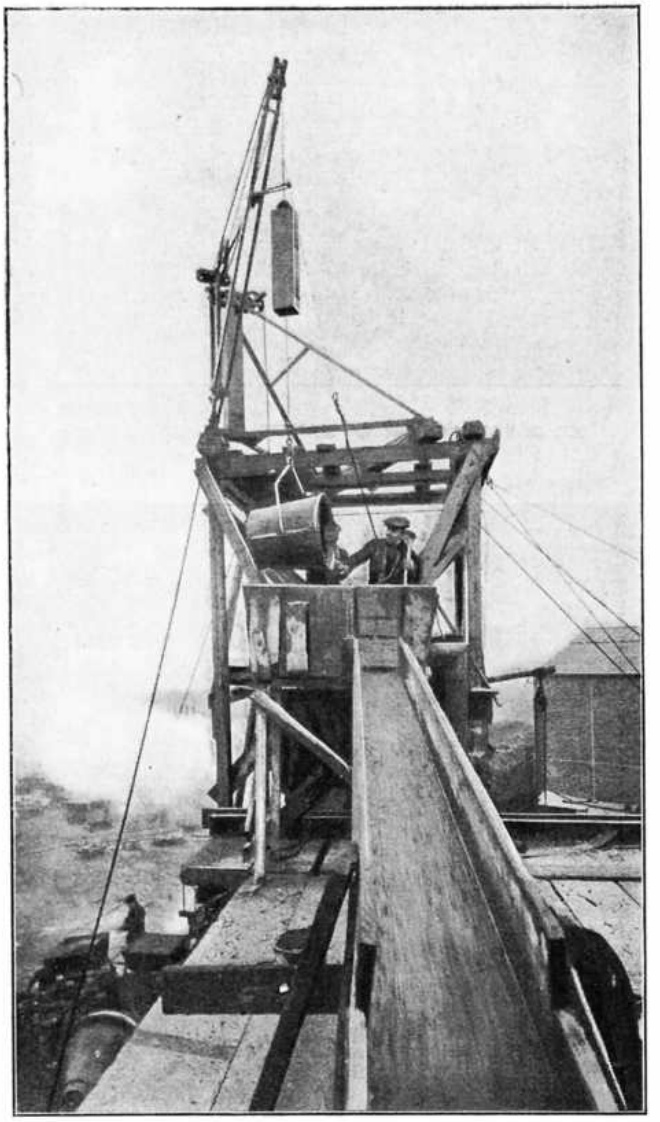
Les cassures des fragments ainsi obtenus présentaient un grain serré et une répartition régulière des graviers.

Le béton au ciment est pratiquement inaltérable, sa dureté augmente avec son âge et sa résistance à l'usure égale celle des pierres les plus dures. Les armatures complètement enrobées dans le béton resteront intactes pendant des siècles. La durée d'une maison en béton coulé ne renfermant comme matériaux que du béton avec son armature semble donc devoir être illimitée ; une telle construction est de plus complètement incombustible.

Ce sont là de grands avantages par comparaison avec les immeubles ordinaires qui ne durent guère que cent ans et qui, vers la fin de leur existence, exigent des réparations représentant un très fort pourcentage de leur valeur locative, à tel point qu'en bonne administration une maison ayant coûté 400 000 francs doit être amortie de 8 000 francs par an.

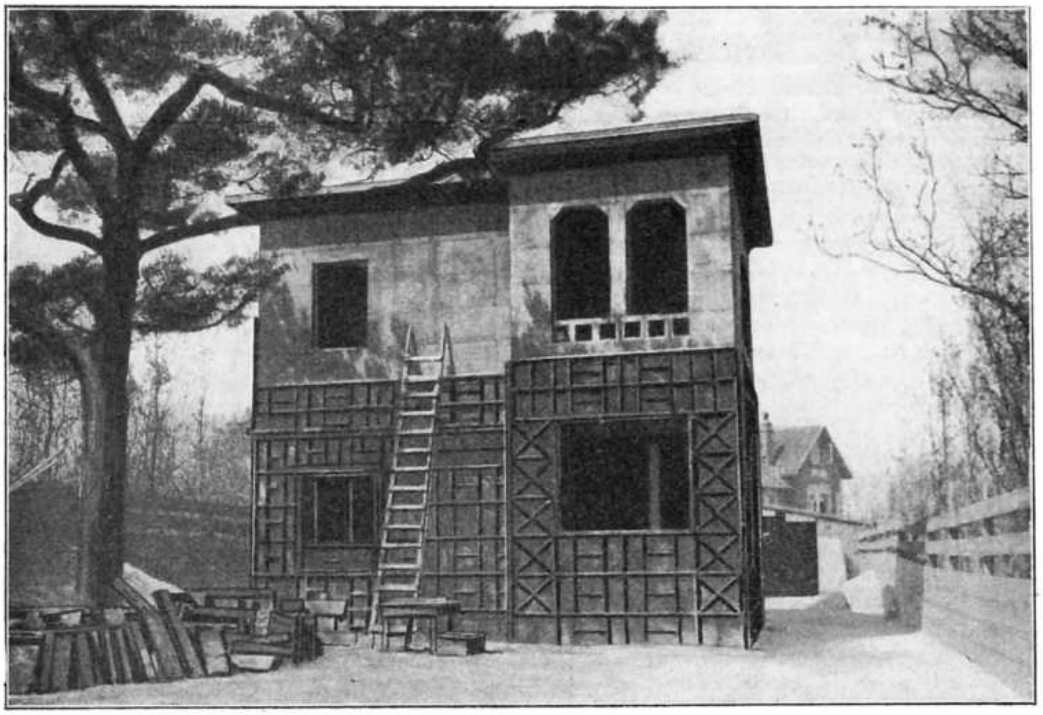
PRIX DE REVIENT

Une fois le moule acquis ou loué, on peut établir une maison coulée du type représenté par nos gravures à un prix inférieur d'un tiers au moins à celui du même immeuble construit en briques. En Hollande, on a réalisé un prix de revient de 5 500 francs environ au lieu de 8 000 ; il est vrai que, dans ce pays, les matériaux de construction sont chers ; mais le pourcentage d'économie reste

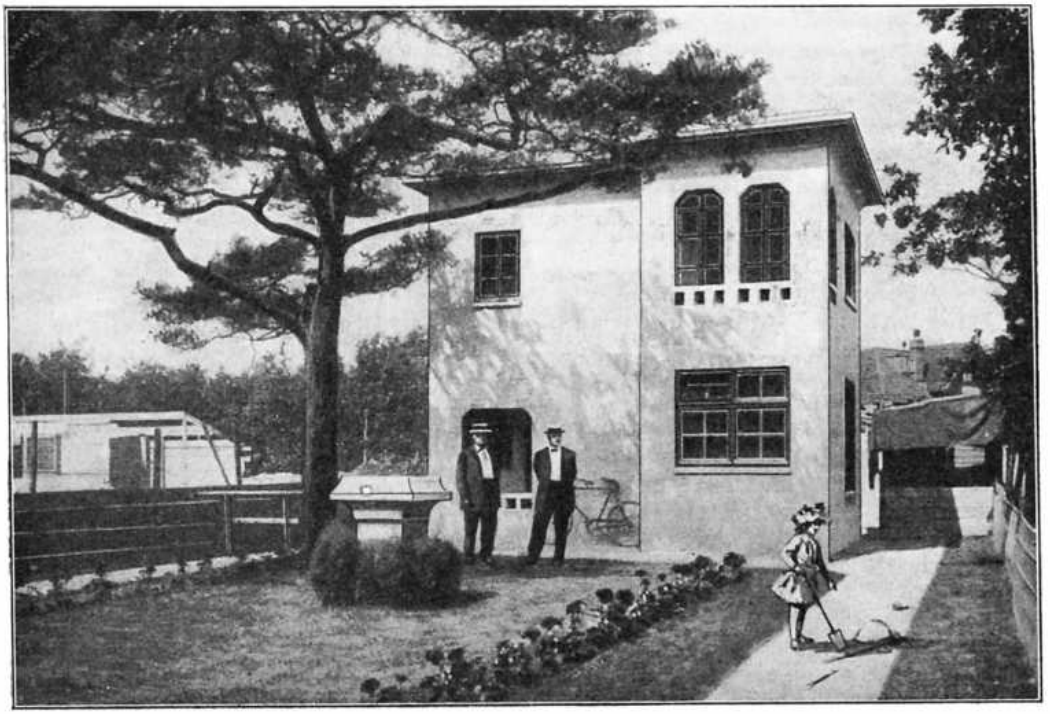


LA COULÉE DU BÉTON ENTRE DEUX PAROIS DE FONTE

Le béton fluide est monté dans une benne à bascule au moyen d'un palan jusqu'au-dessus du moule. Là on le déverse entre les deux parois de fonte sans aucune précaution spéciale, mais toujours au même endroit.



LE DÉMOULAGE DE LA MAISON COULÉE EN BÉTON, ÉDIFIÉE A SANTPOORT (HOLLANDE)



VUE DE LA MAISON MOULÉE DE SANTPOORT, COMPLÈTEMENT TERMINÉE

à peu près le même quelle que soit la région où l'on veuille bâtir, car les maisons du modèle simple que l'on coule en béton n'absorbent pas beaucoup de matériaux coûteux; si on les « maçonne » suivant la méthode ordinaire, l'élévation de leur prix de revient dépend surtout de la main-d'œuvre.

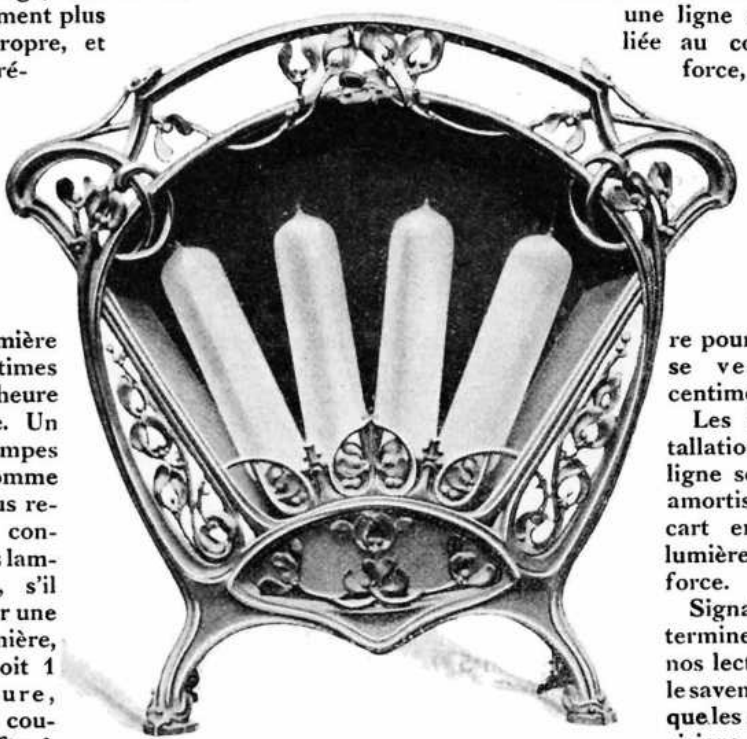
Une petite maison à un étage, occupant une superficie de 40 mètres carrés, édifiée à Saint-Denis (Seine), a coûté 3 614 fr. 50, ce qui correspond à un prix de revient de 90 fr. 36 par mètre carré construit.

Victor RAYNOUARD.

LE CHAUFFAGE PAR L'ÉLECTRICITÉ, MOINS COUTEUX, TEND A SE GÉNÉRALISER

Le prix du courant et la consommation exagérée des premiers appareils mis en vente ont longtemps retardé l'adoption du chauffage électrique dans les bureaux et les appartements. Et c'est grand dommage, car il est incomparablement plus sain, plus propre, et surtout plus réglable que tout autre chauffage.

Le prix du courant à Paris est actuellement de 70 centimes le kilowatt-heure pour la lumière et de 30 centimes le kilowatt-heure pour la force. Un radiateur à lampes chauffantes comme celui que nous reproduisons consomme, toutes lampes allumées, s'il est branché sur une ligne de lumière, 1 000 watts, soit 1 kilowatt-heure, donc 0,70 de courant. Ce chiffre à première vue paraît assez considérable. Mais si l'on considère que ce radiateur peut, toutes lampes allumées, chauffer 35 mètres cubes; que, d'autre part, il peut être complètement ou partiellement éteint dès que la température est suffisamment relevée, qu'il ne nécessite aucun frais d'entretien ou de nettoyage, on s'aperçoit que le prix de sa consommation journalière n'est pas très supérieur à celui d'un autre mode de chauffage.



RADIATEUR A LAMPES CHAUFFANTES POUR GRANDE PIÈCE

Bien mieux, si, comme il y a lieu de le faire, pour un emploi suivi ou permanent, on branche le ou les radiateurs sur une ligne spéciale reliée au compteur de force, on réalise une grosse économie puisque, comme nous l'avons vu plus haut, le kilowatt-heure pour la force ne se vend que 30 centimes.

Les frais d'installation de cette ligne sont très vite amortis grâce à l'écart entre le tarif lumière et le tarif force.

Signalons pour terminer à ceux de nos lecteurs qui ne le savent pas encore que les secteurs parisiens vont abaisser leurs tarifs en janvier 1914 de près de 30 %.

De cette façon, les personnes qui ne voudront pas faire les frais d'un branchement sur une ligne de force pourront, en prenant le courant sur une ligne de lumière, se chauffer à un prix encore très raisonnable.

LA FABRICATION DU GAZ DE TOURBE

La production d'un gaz, de force motrice, économique au moyen de la tourbe a reçu une solution intéressante en Irlande, où se trouvent de nombreuses tourbières. Un industriel a monté deux gazogènes de chacun 200 chevaux de puissance pouvant utiliser la tourbe.

La tourbe est jetée à la main telle qu'elle vient des tourbières dans des trémies placées à la partie supérieure des gazogènes et arrive par la gravité à la partie inférieure de ceux-ci où s'opère la combustion. Les gaz, en sortant, passent dans le scrubber à coke et l'extracteur de goudron (à force centrifuge); ils passent finalement dans un ventilateur aspirateur et de là au gazomètre alimentant les moteurs.

Les gaz obtenus dont la nature est à peu près celle des gaz provenant de l'anthracite du pays de Galles, contiennent un peu moins d'hydrogène et leur valeur calorifique est légèrement supérieure.

La tourbe extraite des tourbières est séchée à l'air; la matière contenant brute 35 °/o d'eau est ainsi ramenée à 26 °/o environ. Lorsque l'été est particulièrement chaud, comme ce fut le cas en 1911, on peut même atteindre 19 °/o. Mais le gazogène peut fonctionner avec de la tourbe contenant jusqu'à 49 °/o d'humidité, bien que ce soit peu avantageux à de pareilles teneurs.

Le prix de la tourbe rendue sur place est de 7 fr. 50 la tonne et la consommation par semaine est d'un peu moins de 20 tonnes pour un travail moyen de 275 chevaux au frein.

Le coût de 150 francs se réduit à 110 francs en tenant compte de la valeur du goudron produit par semaine. Or, avant cette installation, la même usine employait 8 tonnes et demie d'anthracite par semaine, à 40 francs la tonne, soit 340 francs.

Le scrubber à coke est arrosé par un courant d'eau et on recueille environ 5 °/o de goudron qui se vend de 40 à 45 francs la tonne; l'analyse indique qu'il contient une petite quantité de paraffine et une proportion considérable d'huiles lourdes distillant au-dessus de 270° centigrades.

Cette installation fonctionne d'une manière absolument régulière et ne donne lieu à aucune difficulté. On peut donc la considérer comme une solution tout à fait pratique de l'application de la tourbe à la production de la force motrice.

La question de l'utilisation de la tourbe préoccupe beaucoup l'Allemagne qui possède une étendue de tourbières considérable particulièrement en Prusse.

On a, depuis longtemps, cherché à utiliser la tourbe pour l'éclairage, mais on ne paraît pas avoir réussi à en tirer un gaz convenable, et plus économique que le gaz de houille.

On a préconisé la production de sels ammoniacaux et de l'électricité au moyen de la tourbe, et notamment une méthode paraissant éviter les inconvénients présentés jusqu'ici.

Le générateur, du type Mond, consiste en un four à cuve dans lequel la combustion de la tourbe s'effectue avec des quantités limitées d'air, de sorte qu'il s'opère une sorte de distillation. On peut traiter la tourbe en morceaux et il se produit un gaz fortement imprégné de vapeurs de goudron, gaz qui après épuration est susceptible de servir au chauffage et à la production de la force motrice. L'inventeur a constaté que, si les opérations sont bien conduites, on peut employer la tourbe contenant jusqu'à 60 °/o d'eau; si la proportion est supérieure, on séchera la tourbe à l'air. On affirme que cette méthode permet de produire un très bon gaz de chauffage qu'on peut employer à la production de l'électricité et accessoirement le procédé permettrait de récupérer sous forme d'ammoniaque 70 à 85 °/o de l'azote contenu dans la tourbe.

Le pouvoir calorifique moyen du gaz était de 1 400 calories par mètre cube.

Dans le cas d'installations importantes, on peut prévoir un rendement de 650 à 1 000 chevaux-heure par tonne de tourbe sèche.

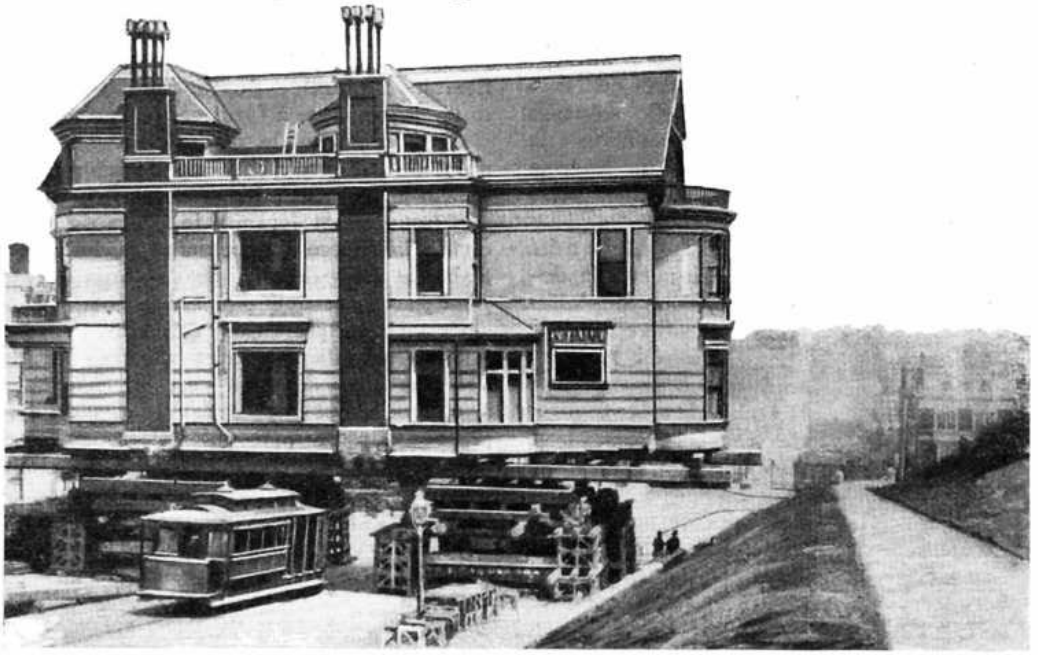
Une réalisation de ces vues a été faite en 1910, dans une usine d'électricité, voisine d'Osnabrück, sur une machine de 1 000 chevaux, et depuis plus d'un an de fonctionnement les résultats obtenus sont satisfaisants.

A Gorlitz, dans une fabrique de machines, il existe de même une installation en service utilisant de la tourbe à 46 °/o d'humidité.

Certains auteurs recommandent cependant de dessécher le plus possible la tourbe, par exemple par l'action des gaz perdus des machines motrices.

On a aussi conseillé d'additionner la tourbe brute de substances la rendant perméable et de soumettre le mélange à la compression à froid pour éliminer l'humidité.

Cette maison fait un petit tour sur le boulevard.



Les Américains nous ont habitués à entendre parler de maisons transportées tout d'une pièce à un nouvel emplacement : mais ils s'étaient contentés jusqu'ici de les faire glisser au ras du sol sur des rouleaux gigantesques. Un entrepreneur de San-Francisco vient de faire mieux : la maison de trois étages qu'il s'agissait de transporter au bas d'une côte rapide de la rue Washington était assez vaste pour occuper la rue entière ; si on avait employé la méthode habituelle, toute circulation aurait dû cesser sur le parcours suivi : cela ne faisait pas l'affaire de la Compagnie de tramways qui protesta énergiquement et fut soutenue par le Bureau des Travaux publics. L'entrepreneur tourna la difficulté en surélevant l'édifice à déplacer sur des échafaudages roulants ; la maison formait ainsi une sorte de tunnel mobile qui descendit lentement au bas de la côte en laissant librement circuler tramways et voitures.

Pour découvrir de nouvelles planètes.

Le système solaire, en dehors des huit grandes planètes, comprend un grand nombre de planètes télescopiques ou astéroïdes, circulant entre l'orbite de Mars et celle de Jupiter. Ces petits satellites du Soleil ne peuvent être distingués des étoiles fixes que par leur mouvement, ce qui rend leur identification difficile. Un astronome de l'observatoire de Nice a imaginé un procédé qui les met aisément en évidence. Il arrive à superposer physiologiquement deux vues de la région du ciel étudiée, l'une provenant de l'observation directe à travers un télescope, par l'un des yeux de l'observateur, et la seconde d'une photographie positive de la même partie du ciel que l'autre œil voit dans un microscope de grossissement convenable.

Un écran vert est placé devant la plaque de telle sorte que les images des astres photographiés apparaissent comme des petits disques verts tandis que les étoiles et les planètes observées directement dans le télescope se présentent comme des points blancs, brillant sur fond noir. Dans la sensation visuelle, tous les astres fixes, visibles dans le champ du télescope, prennent une teinte verdâtre, tandis que les astéroïdes, qui occupent des positions différentes sur la photographie et dans la configuration actuelle du ciel restent blancs. Il suffit ainsi de quelques instants pour les découvrir.

UNE MÈCHE QUI DÉPASSE LA HAUTEUR D'UN HOMME

La mèche reproduite ci-contre mesure six pieds de longueur, soit près de 2 mètres; elle dépasse de beaucoup la taille d'un homme de moyenne grandeur.

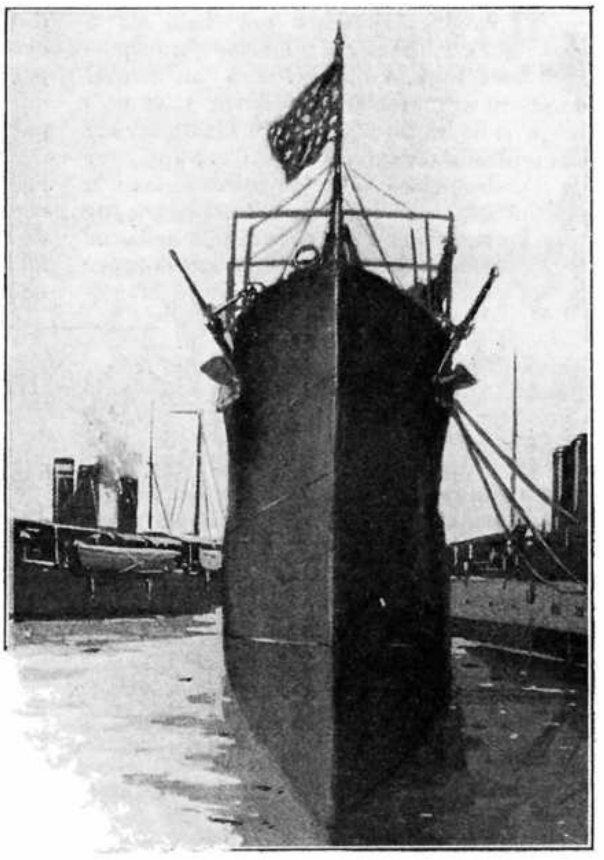
Cette mèche a été fabriquée à la demande d'une exploitation forestière de la Louisiane (Etats-Unis) qui utilise le cours de l'Atchafalaya River pour le transport de ses bois jusqu'à Morgan City. Les bois que l'on fait transporter par « flottage en train » sont assemblés pour former un radeau au moyen de longues perches liées entre elles par des rouettes ou harts qui sont des branches flexibles dépouillées de leur frondaison et tordues de manière à former des liens solides.

Cette manière de procéder a l'inconvénient de prendre beaucoup de temps et de procurer un assemblage relativement peu sûr, notamment lorsque le cours du fleuve ou de la rivière est accidenté ou lorsque le train de bois doit suivre des bras de mer pour gagner le port d'embarquement.

Certaines exploitations forestières tendent à substituer aux perches et branches flexibles des chevilles de bois vert qui traversent à chaque bout toutes les pièces de bois placées dans le même plan. Pour éviter de percer chaque pièce isolément, ces exploitations ont été conduites à faire fabriquer des mèches très longues. C'est une de ces mèches, la plus longue, que notre gravure représente.

L'AVANT FORMIDABLE DES NOUVEAUX CONTRE-TORPILLEURS

La photographie ci-contre paraît représenter l'avant d'un cuirassé géant. Il n'en est rien, car il s'agit d'un contre-torpilleur anglais. Pour empêcher les lames d'envahir ces navires par l'avant quand ils marchent à toute vitesse (39 nœuds), on donne à la coque un franc-bord considérable sur quelques mètres de longueur à partir de l'étrave.



RADIOCINÉMATOGRAPHIE

C'est un savant allemand, M. Dessaner, qui est parvenu à prendre des vues cinématographiques à l'aide des rayons X.

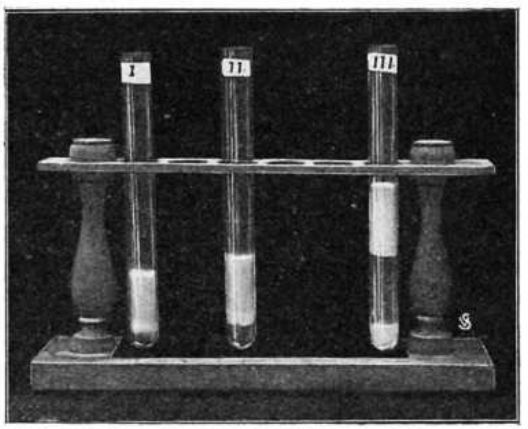
La difficulté était d'obtenir des rayons X assez puissants pour impressionner le film avec la rapidité voulue. L'inventeur l'a résolue par l'emploi d'un interrupteur perfectionné qui rompt le circuit primaire d'une bobine d'induction avec une grande rapidité. Les rayons X obtenus à l'aide de ce dispositif peuvent donner six radiographies à la seconde, ce qui permet de cinématographier les mouvements de déglutition, les battements du cœur, et d'autres phénomènes du même ordre.

LE BEURRE EST L'OBJET DE NOMBREUSES FALSIFICATIONS

Par M. Francis MARRE

CHIMISTE-EXPERT PRÈS LA COUR D'APPEL DE PARIS

En raison de son prix de vente relativement élevé, le beurre est une denrée qui a toujours tenté les falsificateurs. Mais il ne faut ajouter aucune créance à l'opinion trop répandue d'après laquelle on trouverait couramment, dans certains beurres, de la craie, de la terre, de la farine, des pommes de terre bouillies et tamisées, de la pulpe de navet, du fromage mou et jusqu'à des sels de plomb : de semblables fraudes seraient vraiment trop faciles à reconnaître et les inspecteurs chargés de la surveillance des aliments ne manqueraient pas d'en conduire tout droit les auteurs devant les tribunaux correctionnels.



LA RECHERCHE DU DEGRÉ D'HUMIDITÉ

Le beurre contenu dans le tube n° I a un taux normal d'humidité; celui du tube n° II renferme 25 °/₀ d'eau. Le tube n° III contient un beurre mouillé avec une quantité excessive de petit-lait.

Par contre, il est nécessaire de savoir que, trop souvent, quelques commerçants, plus âpres au gain que riches de scrupules, oublient volontiers, dans le beurre, le plus d'eau possible, et lui incorporent parfois des graisses étrangères dont la valeur marchande est inférieure à la sienne.

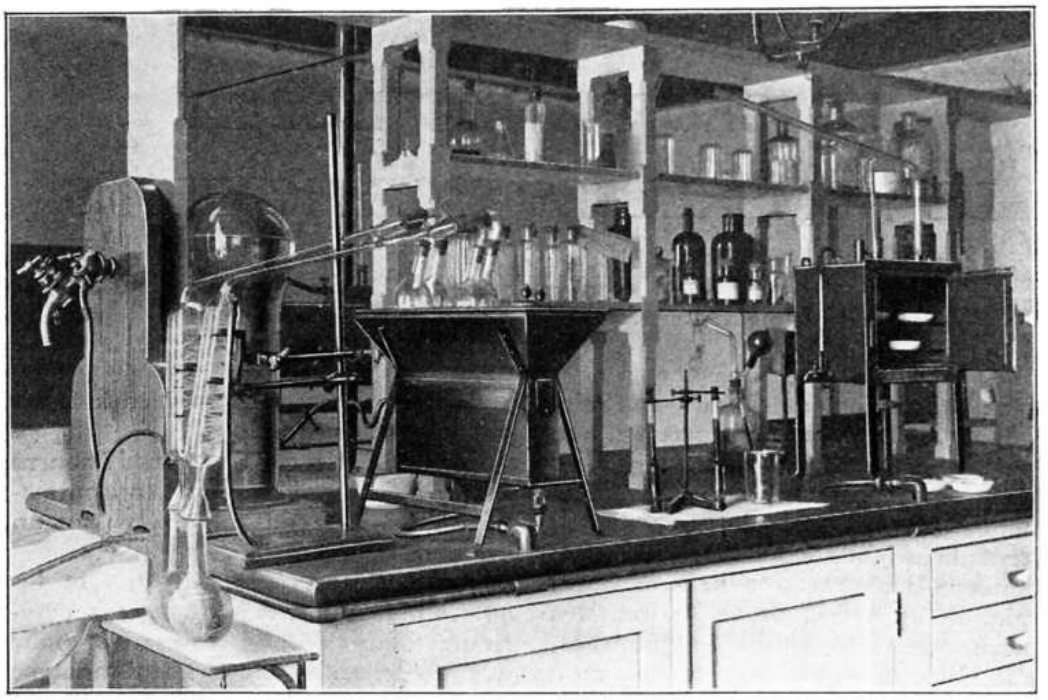
D'autre part, on trouve, sur les marchés, des beurres mal fabriqués et des beurres vieillis dont les qualités sapides ont disparu ou se sont altérées de façon plus ou moins profonde.

Ce sont là les quatre types de beurre falsifié à l'achat desquels le consommateur ne doit consentir sous aucun prétexte.

Fort heureusement, les uns et les autres présentent des caractères extérieurs d'une netteté suffisante pour que, en dehors même de toute analyse pratiquée au aboratoire, il soit toujours facile de porter sur eux un jugement à la fois rapide et certain.

La première précaution à prendre quand on achète du beurre, consiste à s'imposer autant que possible comme principe de n'en jamais accepter un pain entier, ou, du moins, si on ne peut faire couper, dans une grosse motte, le morceau du poids que l'on désire, à faire séparer en deux parties, par une section nette, le pain sur lequel on a fixé son choix. Cela fait, il faut examiner avec attention « la tranche » ainsi déterminée.

La coloration doit en être absolument uniforme en tous les points. Si on aperçoit au centre une différence de



LE LABORATOIRE DE L'ANALYSE DES BEURRES AU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Une technique scientifique très délicate est nécessaire pour découvrir les altérations que les fraudeurs font subir aux beurres; mais les méthodes analytiques permettent aujourd'hui de mettre en évidence les graisses végétales dont la caractérisation chimique fut longtemps impossible.

teinte, il y a les plus grandes chances pour que l'on ait affaire à une motte ou à un pain « fourré », c'est-à-dire formé d'un noyau central plus ou moins volumineux constitué par du beurre médiocre, et d'une enveloppe faite d'un produit de qualité plus satisfaisante.

En ce qui concerne la nature même du colorant employé, il n'est pas très important de la déterminer. Tous les beurres du commerce sont artificiellement colorés, mais la loi autorise l'emploi pour cet usage d'un nombre suffisant de substances — toutes de nature végétale — pour que la tentation de leur substituer des produits d'origine minérale ne vienne guère aux producteurs.

Par contre, il est essentiel de bien s'assurer que la section du beurre a un aspect plein, bien uni, non grenu, parfaitement homogène et qu'elle laisse « suer » quelques très fines gouttelettes d'eau limpide qui viennent sourdre à sa surface.

Si ces gouttelettes sont en nombre considérable, et si la tranche paraît humide sur toute son étendue, il est possible que le beurre ait été lavé de façon maladroite, mais il est, par contre, certain que sa teneur en eau est exagérée.

Si ces gouttelettes, au lieu d'être limpides, sont de couleur blanchâtre, il est probable que le beurre retient dans sa masse une partie de petit-lait.

Ce peut être le résultat d'un délaitage insuffisant, et c'est là l'excuse coutumière des fraudeurs qui plaident volontiers l'ignorance, la maladresse et la bonne foi. Mais il faut savoir que certains individus ont l'habileté de vendre couramment sous le nom de « beurre fermier » ou de « beurre bourru » un produit auquel ils ont volontairement incorporé du petit-lait au lieu d'eau. Les beurres de cette nature se conservent

difficilement et leur altération est rapide.

Si le beurre est absolument sec et ne sue pas, il est possible, en principe qu'il ait été admirablement fabriqué et essoré d'une façon parfaite, mais il se peut aussi qu'il ait été frauduleusement mouillé, en d'autres termes qu'on lui ait incorporé par un savant malaxage une dose anormale d'humidité.

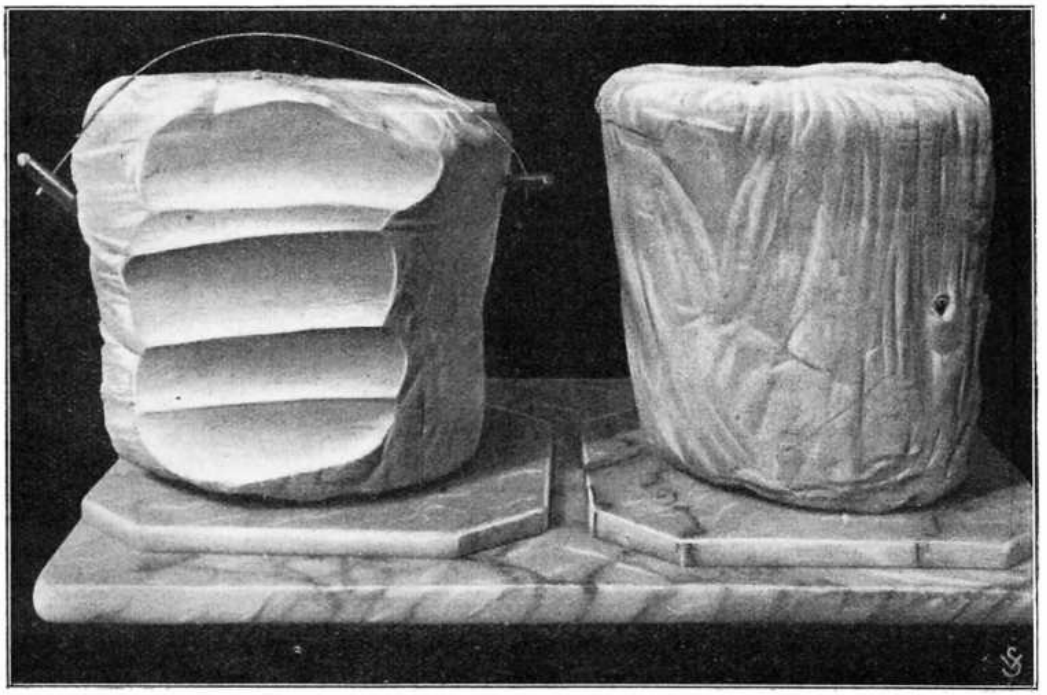
Les « pénétreurs » en usage chez certains marchands pour mélanger les beurres de qualités et de provenances diverses peuvent, en effet, entre des mains habiles, permettre l'incorporation de quantités d'eau considérables. Il faut donc se défier quelquefois des beurres trop secs en apparence : l'excès de leur perfection peut très bien dissimuler une fraude.

Sans employer les méthodes précises en usage dans les laboratoires pour déterminer le taux d'humidité des beurres, on peut recourir à un procédé simple pour faire ce dosage avec une approximation suffisante. Il suffit de se procurer un tube à essais en verre, de le remplir aux trois quarts de beurre en bourrant avec une tige de bois, un crayon par exemple, puis de le porter au bain-marie dans de l'eau placée sur le feu et chauffée doucement.

Quand, cette eau ayant tiédi, la fusion du beurre est complète, on retire le tube et on le regarde à contre-jour.

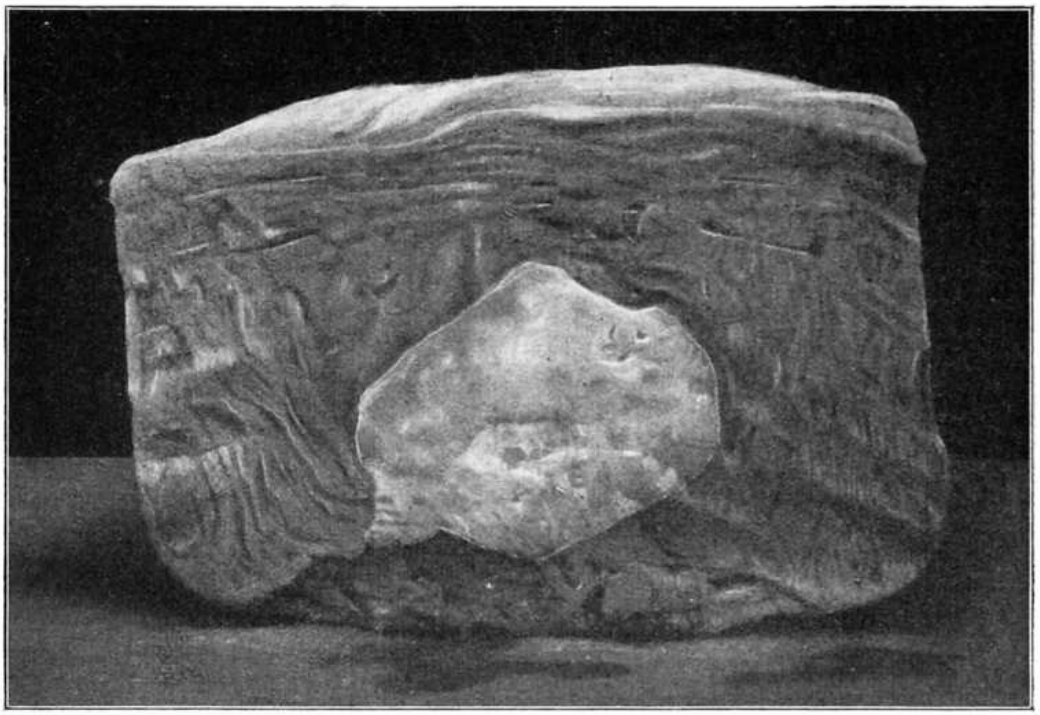
On aperçoit alors trois couches superposées : au fond, un dépôt assez abondant, d'aspect laiteux et mobile ; au-dessus, surnageant ce dépôt, une couche liquide plus ou moins jaunâtre, mais claire, limpide et transparente ; au-dessus, enfin, une couche de matière grasse bien fluide.

Si la couche liquide a une hauteur supérieure au cinquième environ du contenu total du tube, on peut être assuré que le beurre contenait une quantité d'eau exagérée.



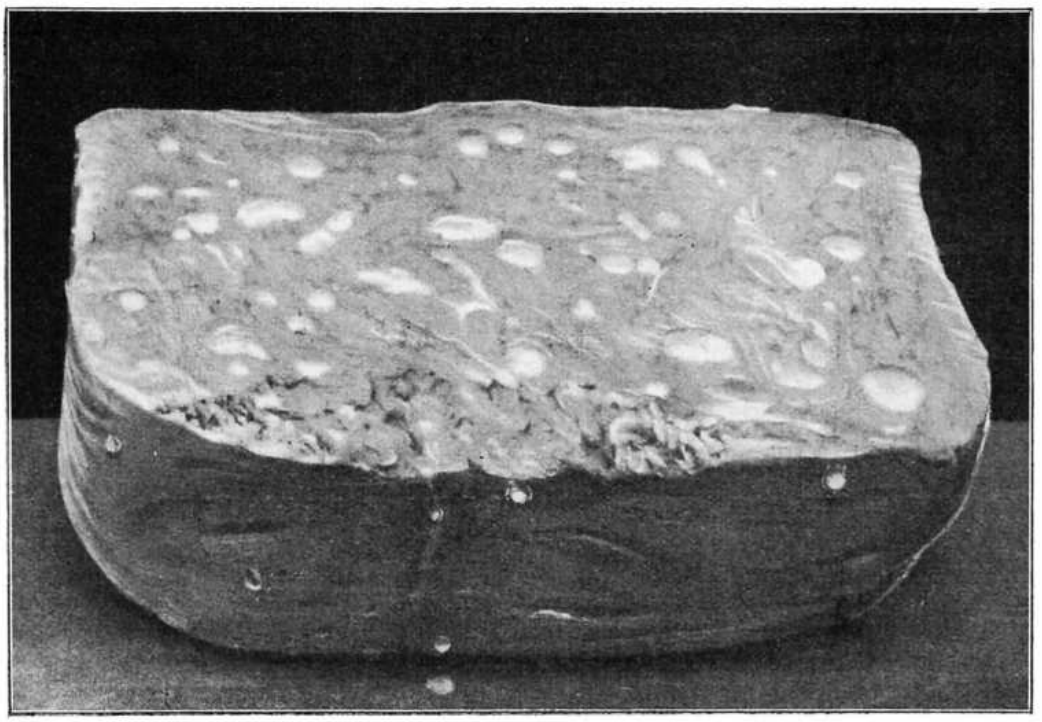
DEUX MOTTES DE BEURRE CONFISQUÉES PAR LE SERVICE DE LA RÉPRESSION DES FRAUDES

A gauche, il s'agit d'un beurre mouillé dont la coupe révéla, par les fines gouttelettes qui la recouvraient, un excès frauduleux d'humidité. Il a suffit d'un coup de sonde dans la motte de droite pour déceler la présence d'une pâte hétérogène en majeure partie composée de beurres vieillis.



UNE MOTTE DE BEURRE QUI DISSIMULE UN NOYAU CENTRAL DE MAUVAISE QUALITÉ

Il ne faut jamais acheter une motte de beurre sans en faire effectuer une section complète; des commerçants peu scrupuleux n hésitent pas à recouvrir un beurre médiocre avec un beurre dont la qualité peut inspirer confiance à l'acheteur



CE BEURRE CONTIENT EN ABONDANCE DE L'EAU QUI VIENT SOURDRE A SA SURFACE

Si, pour une raison ou pour une autre, on se trouve obligé d'acheter une motte entière de beurre sans avoir la possibilité de la faire ouvrir, il faut avoir soin de la perforer au moyen de la sonde que possèdent tous les marchands et de regarder avec attention les bords du fragment ramené par elle, comme on le ferait pour une section pratiquée dans sa masse.

Il est d'ailleurs prudent de ne jamais se borner à un seul sondage, mais, au contraire, d'en pratiquer plusieurs sur divers points, en prenant, chaque fois, la précaution d'enfoncer la sonde aussi profondément que possible.

LES MARBRURES DU BEURRE SALÉ ET VIEILLI

Lorsqu'un beurre salé et vieilli est intimement mélangé à un beurre satisfaisant, on aperçoit à la coupe des marbrures qui sont un signe précieux pour l'acheteur averti.

Il faut une analyse chimique complète pour pouvoir affirmer sans aucune chance d'erreur qu'un beurre contient de la margarine.

Les conclusions de cette analyse ne peuvent être établies qu'après une détermination précise des diverses constantes — indice de saponification, indice des acides gras, point de fusion, indice d'iode, etc.— qui caractérisent le beurre pur. C'est dire que, seuls, des spécialistes expérimentés peuvent se prononcer à cet égard.

Mais il est des procédés simples qui conduisent, sinon à une certitude absolue, du moins à une très forte présomption.

Si, par exemple, on place sur la langue un fragment de beurre gros comme un pois, et si la fusion s'accomplit très vite en ne laissant pas de résidu, il s'agit de beurre pur; si, au contraire, la fusion n'est pas intégrale, mais laisse après elle des particules solides plus ou moins adhérentes et ne fondant qu'avec lenteur, ou sous l'action de quelques mouvements de la langue, il est bien probable que le beurre a été margariné.

On sait, en effet, que la margarine est un composé de diverses substances, parmi lesquelles figure le suif de bœuf épuré, qui fond seulement à une température supérieure à celle de la bouche: c'est lui qui persiste à l'état solide après que le beurre pur s'est liquéfié.

La margarine peut, du reste, être décelée de façon simple par l'expérience indiquée tout à l'heure dans le but de déterminer la quantité d'eau contenue dans le beurre. Il suffit de plonger la main dans l'eau du bain-marie au moment où le beurre du tube à essais commence à fondre: si la fusion de ce beurre est complète avant que l'eau du bain-marie atteigne la température du corps (37° environ), on a certainement affaire à un produit pur; si elle n'est complète qu'à une température supérieure, il est à peu près certain que le produit est margariné.

De plus, si, à ce moment, on regarde le tube à contre-jour, et si on constate que le dépôt du fond, au lieu d'être d'apparence laiteuse, est gris et paraît

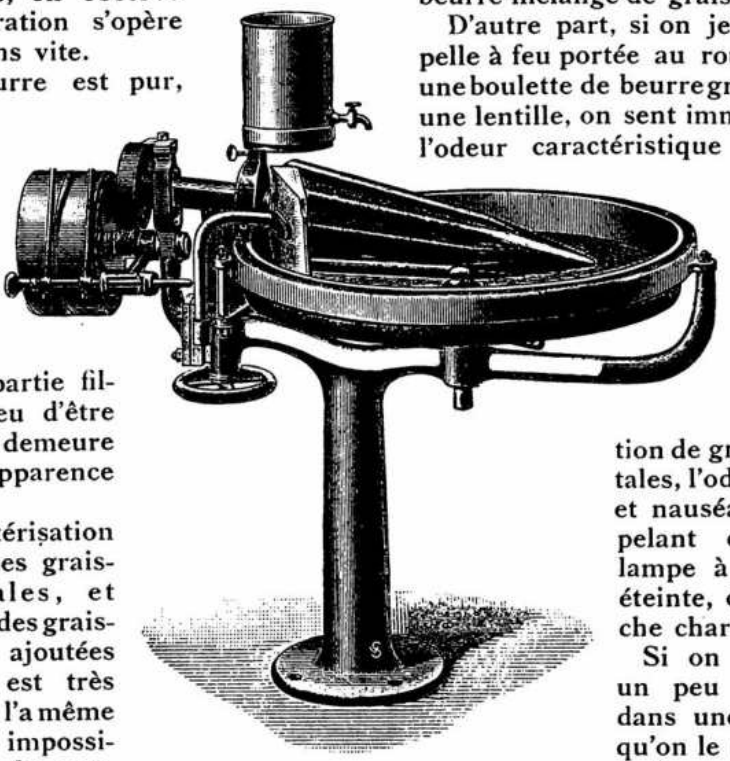
adhérer aux parois, tandis que la couche qui le surmonte est louche et blanchâtre, il y a de fortes chances pour que le beurre soit margariné.

Enfin, ces constatations une fois faites, si on réchauffe le tube au bain-marie, de manière à ce que la matière grasse soit bien fluide, et si on en verse d'un coup le contenu sur un carré de flanelle usagée, on observe que la filtration s'opère plus ou moins vite.

Si le beurre est pur, elle est rapide et le filtrat est limpide; si le beurre est margariné, elle s'accomplit avec lenteur, et la partie filtrée, au lieu d'être bien claire, demeure louche et d'apparence laiteuse.

La caractérisation chimique des graisses végétales, et notamment des graisses de coco, ajoutées au beurre est très délicate : on l'a même proclamée impossible quand la proportion est relativement peu importante.

Cette opinion ne saurait être combattue avec trop d'énergie, maintenant que la science analytique peut disposer, pour mettre cette fraude en évidence, de trois méthodes dont deux au moins ne trompent pas : celle de Bömer qui décèle la phytostérine, présente dans le beurre de coco mais absente dans le beurre ordinaire, et celle de Cesaró, qui montre, dans le champ du microscope polarisant, des houppettes cristallines de beurre de coco impossibles à confondre avec aucun élément des autres corps gras.



UN MALAXEUR HORIZONTAL

Cet instrument, qui sert à l'épuration du beurre, peut être utilisé pour le mélange des beurres de qualités différentes ou bien pour leur mouillage frauduleux.

Mais il faut, pour mettre en œuvre ces méthodes, posséder un laboratoire bien outillé et un chimiste connaissant la manière de s'en servir.

Par contre, il faut savoir que le froid sec rend, au bout de quelques heures, le beurre pur, cassant, dur, et comme « rêche » au toucher, tandis qu'il ne modifie pas la consistance onctueuse du beurre mélangé de graisse végétale.

D'autre part, si on jette sur une pelle à feu portée au rouge sombre une boulette de beurre grosse comme une lentille, on sent immédiatement l'odeur caractéristique du beurre fondu, s'il s'agit d'un produit pur, tandis que, s'il s'agit d'un produit fraudé par incorporation de graisses végétales, l'odeur est âcre et nauséabonde, rappelant celle d'une lampe à huile mal éteinte, dont la mèche charbonne.

Si on fait fondre un peu de beurre dans une cuiller et qu'on le chauffe jusqu'à ce que des vapeurs légères commencent à se dégager, en laissant tomber une goutte du liquide ainsi obtenu dans l'eau presque bouillante que contient une casserole placée sur le feu, le beurre pur s'étend instantanément en une couche mince, tandis que de fines gouttelettes se rassemblent au centre et se dirigent vers les parois du vase.

Le beurre qui contient des graisses végétales s'étend au contraire en couche épaisse, et des gouttes assez grosses nagent sur toute la surface de l'eau chaude.

Enfin, si on laisse exposé à l'air, pendant cinq ou six jours, un morceau de

beurre assez gros et si, au bout de ce temps, il n'a pas ranci, on est en droit de soupçonner la présence d'une quantité assez forte de graisse végétale.

Tout en ne renfermant ni graisses étrangères, ni eau en excès, certains beurres sont de qualité défectueuse, en raison d'une mauvaise fabrication.

Ils sont alors trop mous, ou au contraire trop cassants. Ils semblent formés d'une pâte hétérogène et pour ainsi dire d'une sorte d'agrégat fibreux ; leur conservation est en général difficile et leur goût médiocre.

L'habileté des marchands consiste à les écouler à leur clientèle en les mélangeant au moyen du malaxeur-pénétreur avec des beurres d'une qualité parfaite. C'est là une fraude relativement assez commune, que l'aspect seul de la section suffit à déceler.

C'est également la vue qui prévient tout d'abord de l'état d'altération plus ou moins profonde où se trouvent certains beurres vieillis : leur couleur est terne, pâle et comme « passée ». C'est souvent le cas pour les beurres salés, sur la tranche desquels on distingue, par surcroît, des marbrures blanchâtres caractéristiques. Elles sont l'indice d'un beurre mal fabriqué ou vieilli, qui peut à la rigueur n'être pas nuisible, mais qui a perdu beaucoup de sa valeur marchande première.

Une fraude couramment pratiquée sur le beurre salé, et contre laquelle il convient de se tenir en garde, consiste en une salure exagérée. On ne doit pas incorporer au beurre plus de 5 à 10 % de sel ; au-dessus de cette proportion, on peut considérer qu'il y a un abus véritable.

Comme la dégustation suffit à faire discerner la salure excessive, certains commerçants s'efforcent de masquer le goût très apparent du sel par l'addition d'une dose convenable de sucre.

Si donc, en goûtant du beurre salé, on perçoit une saveur douceâtre ou sucrée, il ne faut pas acheter, car il s'agit, à coup sûr, d'un produit dont la valeur marchande absolue a été intentionnellement diminuée par l'incorporation d'une substance, le sel, de prix bien inférieur.

Francis MARRE.

Que d'eau sur la terre !

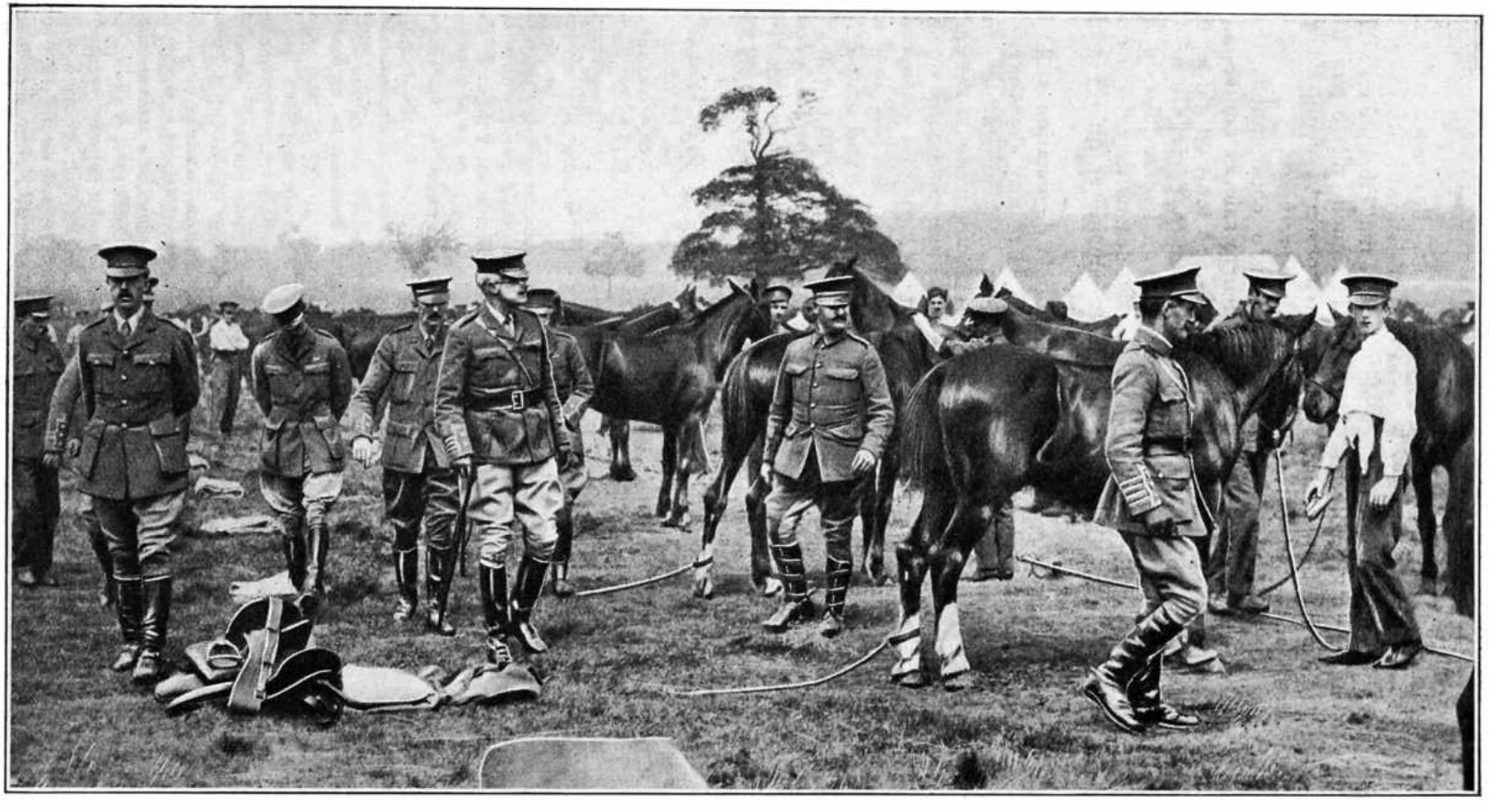
UN savant allemand a eu la patience d'évaluer la quantité de l'eau présente sous différentes formes à la surface de notre globe. Cette quantité est, paraît-il, de 1 304 millions de milliards de mètres cubes, dont 1 300 sont représentés par les océans et les mers. Les lacs, les étangs, les mares, figurent dans le total pour 250 000 milliards de mètres cubes; les cours d'eau, pour 50 000 milliards; les marais, pour 6 000 milliards; les glaces polaires, pour 3 millions et demi de milliards; les brouillards et les nuages, pour 12 300 milliards. La neige enfin entre en jeu pour 250 milliards de mètres cubes.

On ne sait trop ce qu'il faut le plus admirer, dans cette curieuse statistique, de la patience du calculateur, de la hardiesse de ses approximations. Il est bien des points de fait, comme, par exemple, la profondeur des océans, sur lesquels nous ne sommes qu'imparfaitement enseignés.

Est-ce la fin des gratte-ciel ?

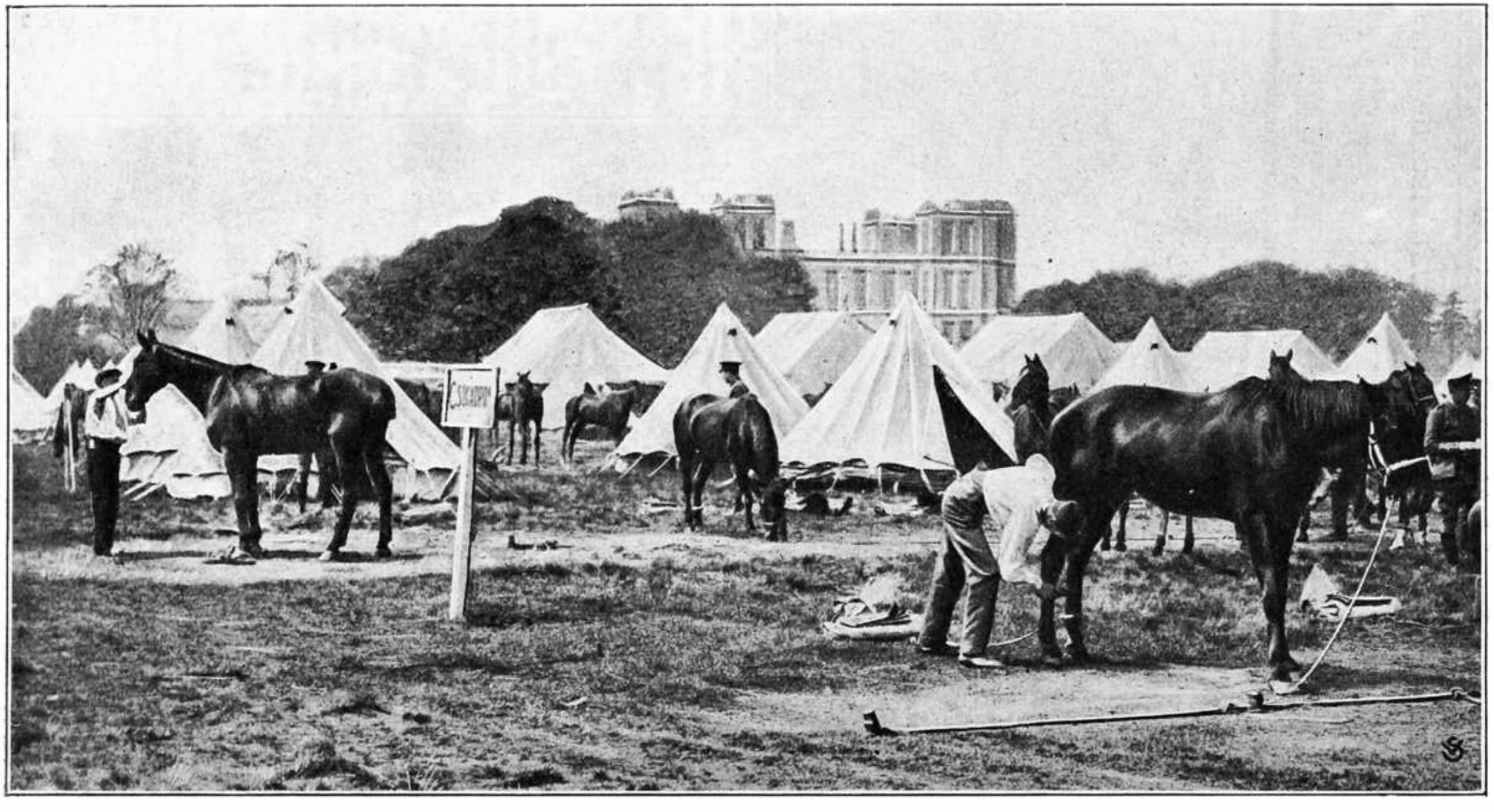
IL se produit en ce moment dans plusieurs grandes villes d'Amérique un mouvement contre la hauteur exagérée des maisons. Treize villes au moins ont adopté des règlements imposant aux architectes, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons d'esthétique, des limites variant entre 30 et 60 mètres : les immeubles incombustibles sont favorisés, et on leur permet de s'élever bien au-dessus des autres. Les édiles de Buffalo ont manifesté leurs préoccupations artistiques en proscrivant les bâtisses ayant une hauteur supérieure au quadruple de leur moindre dimension transversale. A Boston, Cleveland, Jersey-City, New-Orléans et Saint-Louis, la hauteur maxima est de deux fois et demie la largeur de la rue. New-York seule laisse encore toute latitude au développement vertical de ses édifices et on peut s'attendre à voir dépasser un de ces jours le nombre de 55 étages atteint par le gratte-ciel de Woolworth.

Les réservistes de la cavalerie anglaise pendant la période des manœuvres



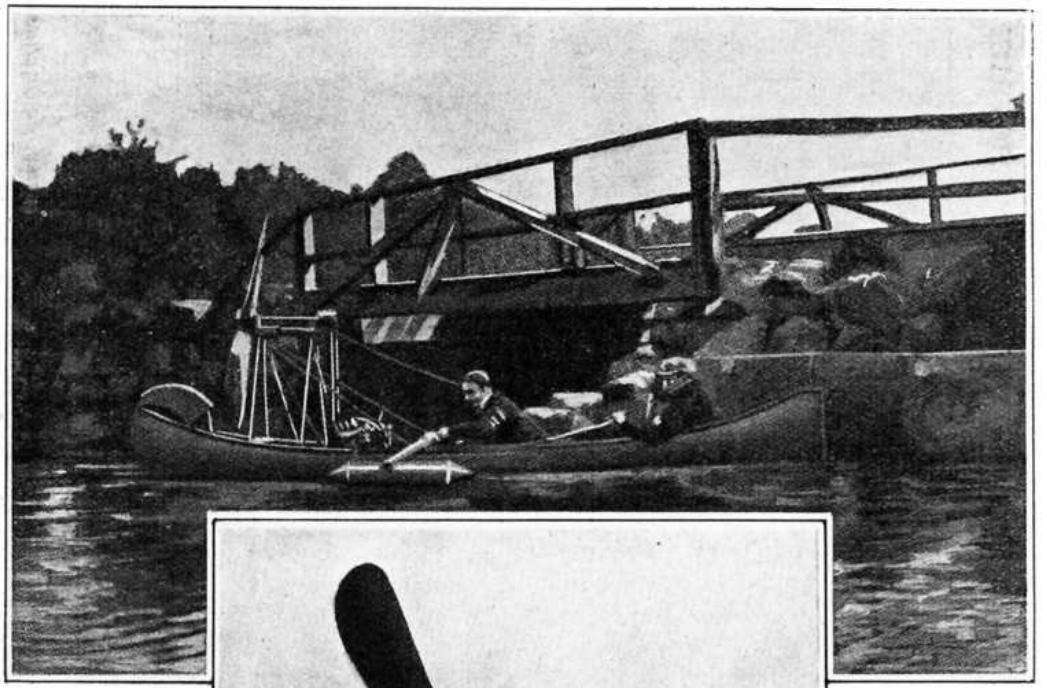
Le Pays qui a vu naître et se développer le Boy Scouting *a su se constituer des réserves volontaires qui lui seraient d'un gros appoint en temps de guerre. La photographie ci-dessus représente une compagnie de la* Yeomanry *(Corps de cavalerie de réserve).*

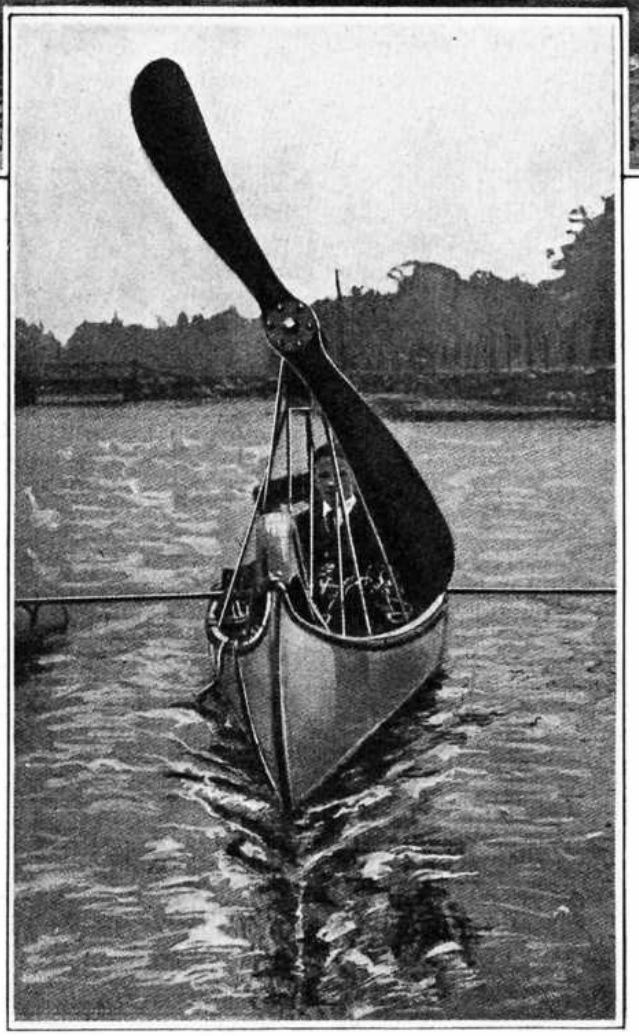
Les " Yeomen " au camp procèdent au pansage de leurs chevaux



La YEOMANRY *est un corps de cavalerie de réserve qui se recrute parmi les hommes qui ont l'habitude des chevaux, de la chasse et de la vie au grand air. Les* YEOMEN *s'équipent à leurs frais et sont propriétaires de leurs chevaux.*

APPLICATION D'UNE HÉLICE AÉRIENNE A UNE PIROGUE AU CANADA





Toute embarcation peut être munie d'une hélice aérienne à condition qu'elle soit suffisamment stable pour ne pas prendre une bande trop forte sous l'influence des efforts provenant de la rotation rapide du propulseur.

Les canots longs et étroits peuvent être rendus stables au moyen de flotteurs amovibles qu'on immerge à volonté sur chaque bord.

Cet artifice a permis à un amateur américain d'adapter à une pirogue de 6 m de longueur un moteur d'aéroplane développant 7 chevaux à 800 tours et commandant par une courroie l'hélice de 1 m 50 qui permet d'obtenir une vitesse de 24 kilomètres à l'heure.

Le balancier à flotteurs appuie l'esquif sur chaque bord et lui permet de supporter sans chavirer des déplacements de son fût.

Il ne faut pas oublier que l'application d'un moteur et d'une hélice de grand diamètre à une embarcation en général très légère, suppose que la coque présente une solidité suffisante pour ne pas risquer de s'ouvrir brusquement sous l'effort nécessaire pour fendre l'eau, condition difficile à remplir pour une coque rivée en bois ou en tôle mince.

CE QUI PRÉOCCUPAIT LE MONDE SAVANT EN NOVEMBRE IL Y A JUSTE UN SIÈCLE

Pour subvenir aux besoins de la presse

La publication quotidienne de nos journaux entraîne chaque jour la disparition de véritables forêts, si bien qu'au train où vont les choses, il est permis d'entrevoir un avenir peu éloigné où, celles-ci étant coupées, la matière première du papier fera défaut.

Cette éventualité, déjà il y a un siècle, préoccupait fort certains spécialistes.

Comment les fabricants de papier pourront-ils continuer à satisfaire aux exigences de la presse, se demandait en effet un inventeur anglais du nom de Hall, qui appuyait ses remarques du calcul suivant :

« On publie à Londres, tous les matins, 18 000 exemplaires de journaux ; tous les soirs 14 000 ; les journaux de tous les deux jours vont à 10 000 ; les journaux des dimanches se montent à 25 000 ; d'autres papiers publics qui paraissent une fois tous les huit jours s'élèvent à 20 000 : ce qui fait en tout 245 000 exemplaires de journaux par semaine. L'un dans l'autre, vingt journaux pèsent une livre, ce qui donne 12 millions 250 livres de papier par semaine, ou 637 millions par an. »

Aussi, justement effrayé pour l'avenir, Hall qui ne prévoyait cependant pas nos journaux à 6 et 8 pages et aux 1 500 000 exemplaires quotidiens, s'était-il occupé, avec succès d'ailleurs, de trouver un succédané aux vieux chiffons constituant alors la principale matière première du papier. Hall avait observé que de la paille des fèves il est possible de retirer par rouissage une filasse susceptible de remplacer celle du chanvre et d'être utilisée en papeterie.

Or, comme en Angleterre et en Irlande la culture de la fève s'étendait alors sur une surface d'environ 200 000 acres de terres, Hall estimait qu'il y avait gros intérêt à ne point négliger cette ressource, ne fût-ce que pour la fabrication du papier destiné aux journaux

Et cette idée, sans nul doute ingénieuse, lui avait valu à Londres une médaille d'encouragement.

Bateaux en voiture

Il y a quelque vingt ans, on s'occupa beaucoup, dans le monde des ingénieurs, d'un projet ayant pour objet la réalisation d'un chemin de fer destiné à faire effectuer aux navires le passage de la Culebra.

Cette idée, il y a cent ans, eut sa réalisation, sur une échelle plus modeste, il est vrai, à preuve l'article consacré par le *Moniteur universel* (n° du 15 novembre) à l'examen d'un ouvrage intitulé : « Description du plan incliné souterrain exécuté par Francis Egerton, duc de Bridgewater, entre le bief supérieur et le bief inférieur de son canal souterrain dans les mines de charbon de Walken-Mon, au comté de Lancastre », par le très honorable Francis-Henri Egerton, etc.

Avant l'exécution de cette importante œuvre d'art, le charbon chargé dans les bateaux circulant sur le bief supérieur situé à 35 verges anglaises au-dessus du canal inférieur devait être retiré à la main et descendu dans des tonneaux au moyen d'une machine spéciale, pour être ensuite chargé dans d'autres bateaux. Grâce au plan incliné souterrain réalisé par le duc de Bridgewater, ces opérations fort laborieuses furent supprimées et les bateaux eux-mêmes furent descendus ou remontés mécaniquement d'un bief dans l'autre et avec une dépense quatre fois moins forte que précédemment. L'installation permettait de descendre en huit heures de temps environ trente bateaux chargés. La masse totale transportée à chaque voyage était de 21 tonneaux du poids de 2 240 livres anglaises chacun.

Le rhum de betteraves

En 1813, l'on se préoccupe fort de perfectionner en notre pays l'industrie sucrière. On ne peut en effet suffisamment compter sur les arrivages des sucres coloniaux et pas plus davantage sur ceux des rhums et tafias.

Aussi, des inventeurs ingénieux s'efforcent-ils en particulier de fabriquer du rhum en distillant des sirops de betterave.

Diverses recettes sont en présence. M. Bonmatin procède de la façon suivante. A de l'alcool de betterave à 20° il ajoute un sixième environ de sirop de raisin, ou encore, après avoir pilé le tout au mortier, parties égales de figues grasses et vieilles, des pruneaux et des raisins de Provence avariés, de manière à former une pâte qu'il laisse légèrement fermenter. Il ajoute ensuite une quantité convenable d'alcool à 20° et enfin distille le tout au bain-marie.

Le résultat de l'opération est une liqueur de goût d'abord peu agréable mais qui, en vieillissant, prend à peu près celui du rhum, pourtant sans l'imiter complètement.

Quant à M. Amtman, qui obtient par distillation un rhum meilleur — comparable à celui des îles, — voici comment il opère :

« Cent kilogrammes de betteraves, dit-il, sont versés dans un cuveau, avec 500 litres d'eau chaude. J'amalgame le tout et le fais fermenter au moyen

de la levure de bière, dans une étuve chauffée à 15°. Il faut s'étudier à connaître le moment où cesse la fermentation; elle ne peut avoir un terme fixe parce que les sirops et les mélasses ne sont pas tous égaux en partie sucrée; cependant, il est assez facile de s'apercevoir de l'instant où le mélange ne fermente plus, c'est quand les frissonnements excités par la fermentation ont cessé entièrement. Alors je distille les matières qui donnent une eau-de-vie de 12 à 15°. Quelques jours après je repasse ce premier esprit; pour lui enlever son goût fade, désagréable et quelquefois de fumée, je fais mettre dans l'alambic, sur 100 litres d'esprit, un hectogramme d'huile de vitriol, détrempé dans deux hectogrammes d'eau, auxquels j'ajoute en même temps une livre d'avoine grillée.

« Ce procédé m'a parfaitement réussi; j'ai eu des résultats extrêmement avantageux par leurs qualités et leurs quantités. »

Combien d'hectolitres de rhum aujourd'hui encore sont livrés au commerce dont l'authenticité ne vaut pas mieux que celle des alcools si ingénieusement fabriqués par MM. Bonmatin et Amtman.

Gare au feu!

La crainte de l'incendie étant avec celle de Dieu le commencement de la sagesse, les inventeurs avisés se sont toujours préoccupés de trouver des procédés propres à mettre nos demeures à l'abri des ravages du feu. Et voici comment et pourquoi, le 27 de novembre 1813, le *Moniteur universel* annonçait la publication à Hanovre, par un certain M. Oslander, d'une brochure in-octavo de 55 pages brochure intitulée « Moyen de garantir des incendies les palais, les châteaux et les salles de spectacles » et consacrée pour sa meilleure part à l'exposé d'un procédé d'ignifugation des bois.

La recette d'Oslander consistait essentiellement à enduire la charpente, les lambris et les boiseries des locaux à préserver d'une composition formée d'un mélange d'alun, de terre argileuse et de sang de bœuf.

De plus, l'auteur du projet recommandait aussi de séparer les ailes des palais par des murs mitoyens qui s'élèveraient au-dessus des toits.

L'intelligence des fourmis

Le naturaliste Huber (de Genève), qui fut un admirable observateur à la façon de Réaumur et de nos jours de J.-H. Fabre, dans son célèbre ouvrage : *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, publié voici juste cent ans, assure que ces petits insectes sont des animaux doués d'une remarquable intelligence.

On n'en saurait douter après le récit suivant d'une bien curieuse observation faite par le savant entomologiste.

« Les fourmis qui tracent le plan d'un mur, d'une case, d'une galerie, etc., travaillant chacune de leur côté, il leur arrive quelquefois de ne pas faire coïncider exactement les parties d'un même objet ou d'objets différents. Personne, comme on le voit, n'est infaillible. Ces exemples ne sont pas rares; mais ils ne les embarrassent point. En voici un où l'on verra que l'ouvrière découvrit l'erreur et sut la réparer :

« Là s'élèvoit un mur d'attente; il sembloit placé de manière à devoir soutenir une voûte encore incomplète, jetée depuis le bord opposé d'une grande case; mais l'ouvrière qui l'avoit commencée lui avoit donné trop peu d'élévation pour le mur sur lequel elle devait reposer; si elle eût été continuée sur le même plan, elle auroit infailliblement rencontré la cloison à la moitié de la hauteur et c'étoit ce qu'il falloit éviter. Cette remarque critique m'occupoit justement, lorsqu'une fourmi arrivée sur la place, après avoir visité ces ouvrages, parut être frappée de la même difficulté, car elle commença aussitôt à détruire la voûte ébauchée, releva le mur sur lequel elle reposait, et fit une nouvelle voûte sous mes yeux, avec les débris de l'ancienne. »

Il y a phoque et phoque

Fort jaloux de renseigner exactement ses lecteurs épris d'histoire naturelle, le *Journal de l'Empire* s'est avisé qu'il y avait lieu d'enquêter sérieusement à propos du phoque que depuis plusieurs semaines l'on exhibe aux visiteurs qui se pressent au perron du Palais-Royal.

Ce souci de la vérité scientifique était justifié, à preuve que dans son numéro du 26 novembre, notre vénérable confrère pouvait informer ses abonnés que le phoque soumis à leur avide curiosité n'était point un « lion marin, comme le porte l'affiche », mais simplement « un phoque à ventre blanc, le même que celui que M. de Buffon avait vu à Paris en 1778 ».

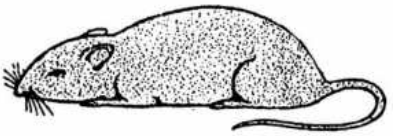
Pour n'être point du genre « lion marin », le phoque du Palais-Royal, qui était du reste une femelle mesurant sept pieds et demi de long, était cependant digne encore de retenir l'attention.

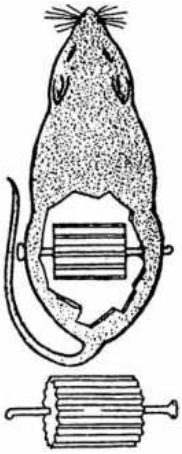
Aussi, le *Journal de l'Empire* rapporte-t-il gravement « qu'on lui donne à manger chaque jour 23 livres de poissons vivants que l'on ne saupoudre point de sel, mais qu'il faut jeter dans l'eau pour qu'il les pêche lui-même; il ne les mangerait pas si on les lui présentait à la main ».

Du reste, nous apprend encore le rédacteur de la note, bien que provenant de l'Adriatique, le phoque du Palais-Royal vit à demi plongé dans une eau « également sans aucune préparation de sel ».

Dr Georges Vitoux.

UN PEU DE GÉLATINE, UN CHAT S'Y TROMPERAIT





Ce nouveau jouet fait fureur à Paris. A chaque pas sur le boulevard on rencontre un camelot qui fait descendre sa souris le long d'un mât qu'il a improvisé en enfonçant une baguette dans le goulot d'une bouteille ou qui attroupe le public devant la glace de la devanture d'une boutique sur laquelle s'échelonne toute une nichée de ces petits rongeurs. La souris suit docilement le morceau de bois, puis arrivée au haut du goulot, elle s'arrête brusquement et sa tête frétille comme si ce terrain glissant ne lui inspirait pas confiance; elle hésite encore quelques instants, puis pointe résolument son museau vers la terre et reprend cette course lente et saccadée qui caractérise si bien ce joli petit animal lorsqu'il se croit en sécurité et écoute, après chaque pas, si l'approche d'un de ses nombreux ennemis ne lui commande pas une fuite prudente.

Ce jouet diffère essentiellement des autres jouets mécaniques en ce qu'il ne contient aucun mécanisme et marche par son propre poids. Sa construction est de la plus grande simplicité : c'est un morceau de carton ou de fer blanc peint en gris et moulé à la forme voulue auquel on a ajouté un fil de coton pour figurer la queue. Notre dessin montre clairement comment est disposé à l'intérieur le cylindre de gélatine ou plutôt le prisme à faces multiples traversé par un axe simplement formé d'une épingle.

C'est l'adhérence successive de chacune des faces de ce prisme à la surface sur laquelle notre petite bête descend qui imprime à la souris ce mouvement saccadé et lui donne réellement l'air de marcher.

Au moment où son poids a décollé lentement le rouleau et où la souris commence à tomber elle est brusquement arrêtée par la face suivante; ce mouvement se répète continuellement à moins que la poussière en recouvrant la gélatine n'empêche l'adhérence faute de laquelle la souris s'effondre, inerte, au pied du mur. Mais cela n'implique pas que la bête soit mortellement blessée. En pétrissant légèrement entre les doigts la masse de gélatine, on l'échauffe, on la ramollit, la poussière s'y incorpore et de nouveau sa surface devient adhérente et permet le fonctionnement du jouet.

MON VERRE EST FAIT DE GLACE ET JE BOIS DANS MON VERRE

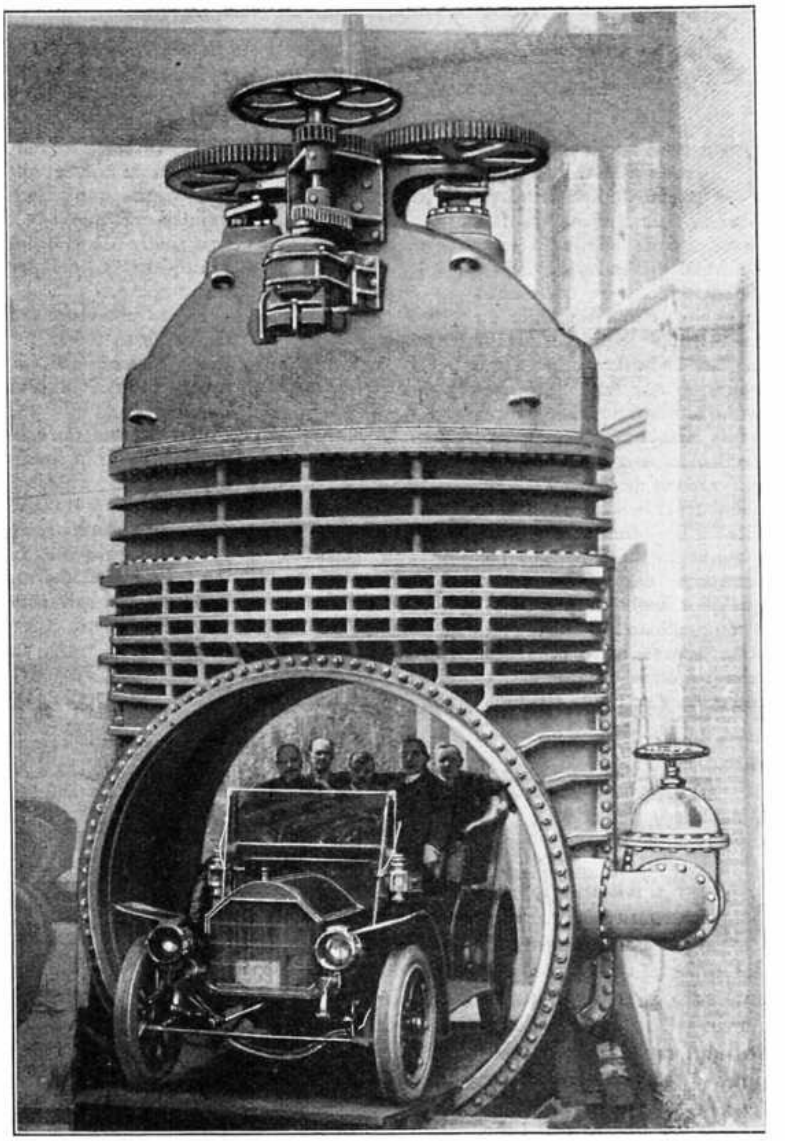
C'est d'Allemagne que nous vient cette idée amusante. Pour boire glacé dans un vase qui ne serve qu'une fois, on fabrique des gobelets en glace que l'on protège par un étui en papier jusqu'au moment où ils doivent servir. Il suffit que la glace constituant le gobelet ait été faite avec de l'eau stérilisée pour que cette coupe originale offre toutes les garanties d'hygiène.

Le moule employé pour fabriquer ces gobelets comprend une forme métallique extérieure et un noyau de porcelaine. Le moule rempli d'eau est placé dans un bain réfrigérant et en quelques minutes l'eau se congèle. En plongeant ensuite le tout dans l'eau chaude, le gobelet de glace se sépare des deux parties du moule et peut être immédiatement utilisé ou conservé assez longtemps dans une glacière.

Les gobelets fabriqués jusqu'ici ont 12 millimètres d'épaisseur, pèsent 90 grammes et contiennent environ un tiers de litre. Leur prix de revient qui est d'environ trois centimes pièce est assez bas pour ne pas trop augmenter le tarif de la boisson.

LA PLUS GRANDE VANNE DE TURBINE DU MONDE

Les usines hydro-électriques qui utilisent l'énergie des fameuses chutes du Niagara renferment des turbines qui ne développent pas moins de 1 200 chevaux chacune. La distribution de l'eau à des éléments de cette importance nécessite des vannes formidables capables de résister à la pression considérable de l'eau et aux chocs qui peuvent se produire lors des manœuvres de fermeture. La hauteur totale de chaque vanne atteint 10 mètres; le diamètre au corps est de 3 m 80; d'épaisses nervures très serrées donnent au métal la résistance voulue et le poids de l'appareil vide atteint 65 000 kilogrammes.



On peut juger des dimensions de la tuyauterie que contrôle cette vanne, d'après la facilité avec laquelle une forte voiture automobile portant cinq personnes passe dans l'ouverture multitude qui se raccorde au moyen d'une infinité de boulons sur la conduite d'admission d'eau de la turbine. Cette immense vanne se manœuvre très facilement au moyen d'un volant horizontal sur l'axe duquel est calé le pignon moteur d'un train à deux engrenages.

ENSEIGNES LUMINEUSES PORTÉES PAR DES AUTOMOBILES

Le nombre considérable de voitures automobiles actionnées aujourd'hui par l'électricité a suggéré l'idée à un inventeur avisé de combiner un dispositif pour munir ces voitures d'enseignes lumineuses électriques.

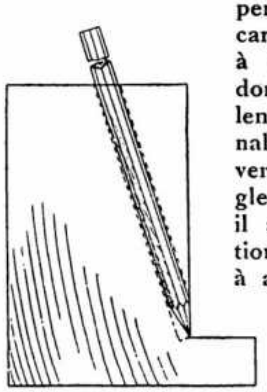
L'idée mise à l'essai a obtenu un vif succès, sa réalisation est d'ailleurs fort simple.

La réclame commerciale à mettre en évidence est environnée d'ampoules électriques colorées et celles-ci, grâce à un commutateur convenablement réglé, s'allument successivement, si bien que l'annonce paraît sous des nuances variées sans cesse changeantes. L'effet que l'on obtient ainsi est agréable à l'œil et la réclame en tire grand profit.

QUELQUES PETITES INVENTIONS PLUS OU MOINS PRATIQUES

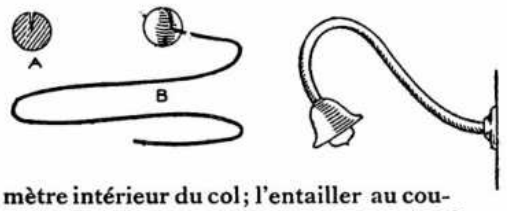
Un taille-crayon original

Dans un petit bloc de cuivre convenablement dressé, un dessinateur ingénieux a percé obliquement un canal de diamètre égal à celui des crayons dont il se sert habituellement. L'axe de ce canal forme avec le plan vertical du bloc un angle de 22°5 d'ouverture; il aboutit à l'intersection de 2 plans dressés à angle droit. Le tout forme, avec le canif de l'opérateur, un taille-crayon indéréglable. Il suffit, en effet, de placer le crayon non taillé ou à retailler dans le canal et de l'y pousser à fond. En promenant la lame du canif le long du plan vertical et en tournant le crayon, on obtient une taille uniforme et on ne risque pas d'affaiblir la pointe par suite d'un coup de canif malheureux.



Faire passer un fil électrique dans un col de cygne

Voilà un moyen ingénieux et pratique pour passer un fil électrique dans un col de cygne. Prendre un gros plomb de chasse — bien entendu de diamètre inférieur au diamètre intérieur du col; l'entailler au couteau et sertir dans la fente l'extrémité d'une ficelle mince. Laisser filer le plomb et la ficelle dans le tube courbe (le plomb entraînera facilement la ficelle). Il n'y a plus ensuite qu'à lier l'extrémité du fil électrique à la ficelle et à tirer sur cette dernière pour faire traverser le col de cygne au conducteur. Nous sommes convaincus que les monteurs électriciens qui ne connaissaient pas encore ce procédé auront tout intérêt à l'adopter car il leur évitera de grosses pertes de temps.



Brosses à bouteilles

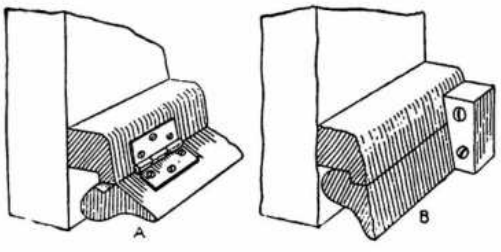
Chacun sait combien il est difficile de bien nettoyer les bouteilles et les flacons au moyen du goupillon droit à une branche.

Voici un petit appareil qui facilite grandement cette opération tout en permettant une grande rapidité et en assurant un parfait nettoyage. Notre gravure nous dispensera d'en faire la description. Son fonctionnement est très simple. On introduit les deux branches dans la bouteille en les poussant jusqu'au fond et l'on tourne très rapidement la manivelle dans les deux sens. Les brosses étant en parfait contat avec la paroi interne et le fond de la bouteille le nettoyage se fait d'une façon parfaite.

Fermeture parfaite des portes

Rares sont les portes qui ferment bien, c'est-à-dire qui ne laissent pas d'interstice entre leur traverse basse et le plancher.

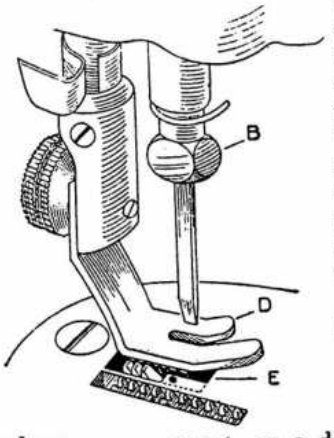
Nos gravures A et B montrent un moyen d'assurer la fermeture parfaite d'une porte. La porte est munie à sa partie inférieure de deux pièces de bois, l'une fixe, l'autre mobile, réunies par une charnière (voir A). Quand on ferme la porte, la pièce mobile venant buter contre la cale représentée figure B trouve un point d'appui sur le plancher et se rabat de manière à ne former qu'une seule pièce avec la partie fixe. La partie mobile s'appuyant sur le plancher il n'y a pas de jour sous la porte et cette dernière se trouve être dans l'impossibilité absolue de jouer dans le sens de la hauteur.



Une machine à découper

Pour découper les modèles de zinc ou de cuivre qui servent pour peindre à la brosse les lettres et les chiffres sur le bois de caisses d'emballage, on peut se servir d'une vieille machine à coudre. Quelques petites transformations sont nécessaires pour cela. On remplace l'aiguille par un petit morceau d'acier de même longueur. On lime l'extrémité A pour qu'elle entre à frottement doux dans le mandrin B (tout dépend de cet ajustage qui demande à être très bien fait pour que le couteau ne risque pas de bouger). On affûte le bout C d'abord à la meule, puis sur une pierre à huile.

La fente du pied D doit être limée un peu de chaque côté de manière que le couteau y passe bien exactement sans jeu. Pour que le tranchant ne vienne pas s'émousser sur la plaque, le trou E est élargi comme l'indique le pointillé.

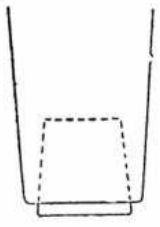


Inutile de remonter l'horloge

Deux horlogers australiens viennent de construire une pendule d'un mécanisme si simple qu'elle peut être mue par le faible courant d'air fourni par un poêle de cuisine. Des tuyaux disposés le long des murs conduisent l'air jusqu'à la pièce où se trouve la pendule. Un régulateur permet d'utiliser seulement la force nécessaire pour actionner la petite turbine qui commande les aiguilles et, par conséquent, il n'y a aucun inconvénient à ce que le courant soit trop fort.

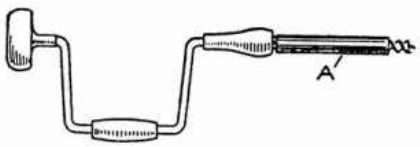
La chaise silencieuse

Pour éviter de faire du bruit chaque fois que l'on change de place une chaise, on pratique dans chacun des pieds un trou d'environ deux centimètres de profondeur dans lequel on introduit un morceau de caoutchouc d'un diamètre légèrement supérieur afin qu'il s'y coince et ne risque pas d'en sortir.



L'ajustement du foret

Il arrive que l'on désire percer un trou jusqu'à une profondeur donnée et il est très difficile de s'arrêter exactement : on perce

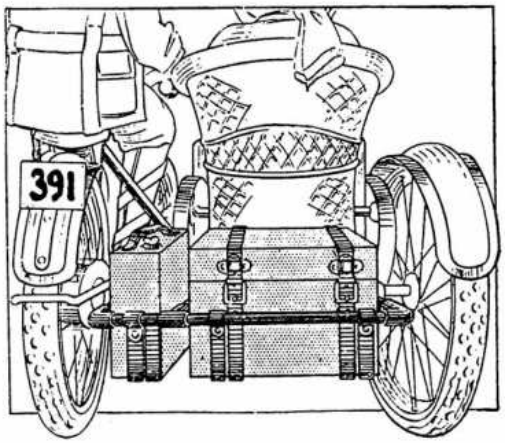


trop loin et souvent on traverse la pièce en faisant des éclats. Un manchon A formé d'un morceau de tube limitera la profondeur du trou à la longueur de foret qui peut s'engager; si le foret a 10 cm et le manchon 8, on voit que le trou aura 2 cm de profondeur. On pourra avoir une série de ces tubes de différentes longueurs pour percer aux dimensions les plus courantes. Un même foret pourra d'ailleurs servir avec les divers tubes.

Porte-bagages pour « side-car »

Notre dessin montre comment on a disposé entre la roue arrière d'une motocyclette et celle de son « side-car » un cadre pour porter les bagages.

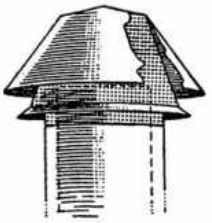
Ce cadre est construit en tubes d'acier



brasés; il comporte deux compartiments : un grand pour la malle et un petit pour le bidon d'essence. Des courroies supportent ces objets et donnent à l'ensemble une grande souplesse.

Prise d'air de ventilateur perfectionné

Un des problèmes de la ventilation les plus difficiles à résoudre consiste à créer à la partie supérieure des prises d'air situées sur les toits une atmosphère tranquille permettant à l'air frais de pénétrer dans la canalisation malgré la vitesse du vent.



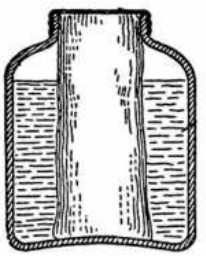
On peut employer à cet effet une manche à vent d'un dispositif nouveau très simple qui ne comporte aucun organe mobile susceptible de dérangement et fonctionnant quelle que soit la direction du vent. Elle se compose d'une grille classique, en fil de fer surmonté d'un bouclier en tôle pleine de même forme et contenant une chicane circulaire servant à dévier le courant d'air. Malgré sa simplicité apparente, tout le succès du dispositif réside dans le choix très délicat des dimensions respectives du bouclier, de la grille conique et de la cloison de déviation dont l'emplacement a également une grande importance.

Canots de sauvetage à pétrole

Le paquebot allemand *Imperator*, en dehors du matériel de sauvetage réglementaire, est pourvu de deux embarcations automobiles mesurant 10 m de long sur 3 m de large. Le moteur de ces canots est mis à l'abri de l'eau de mer qui pourrait l'atteindre par gros temps, à l'aide d'une enveloppe protectrice en fer parfaitement étanche. L'air nécessaire pour la carburation pénètre dans cette enveloppe par une soupape spéciale qui se ferme automatiquement dès que l'eau l'atteint et menace de submerger le moteur.

Mouillez vos timbres

Un simple flacon avec goulot à vis peut être très facilement transformé en un mouilleur très pratique. Une bande de feutre dont la largeur correspond à la profondeur du récipient est enroulée de manière à remplir le goulot et à jouer le rôle de mèche. Le bouchon est percé de trous et on le visse après avoir rempli le flacon d'eau. Il suffit, pour mouiller les timbres, de les frotter avec le bouchon de l'instrument renversé. Ce petit appareil est à la fois commode et hygiénique.



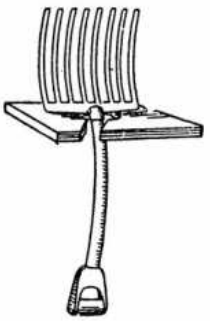
Pour nettoyer l'aluminium

Dans une solution de bicarbonate de sodium à 10 %, ajouter du sel marin jusqu'à saturation.

Les pièces à nettoyer sont trempées dans ce liquide pendant vingt secondes, puis brossées, trempées à nouveau pendant une demi-minute. Enfin rincées et séchées dans de la sciure de bois.

Râteliers pour instruments aratoires

Dans une ferme il est très commode de suspendre les fourches et les bêches au lieu



de les entasser pêle-mêle dans un coin. On obtient un ratelier simple et pratique en perçant dans une planche autant de trous qu'on a d'outils à ranger. Une rainure joignant le trou au bord de la planche permet d'introduire facilement chaque instrument à sa place.

Stylographe à réservoir

Le corps du stylographe est formé d'un tube de laiton A muni d'extrémités également de laiton B et C, susceptibles de rece-

voir un mouvement de rotation. Le style consiste en une bille d'acier qui fonctionne comme une soupape maintenue solidement sur son siège par un ressort à boudin E.

L'extrémité C constituant le chapeau et l'évent est assujettie au tube par une goupille glissant dans une encoche comme l'indique la figure. Quand on fait tourner le chapeau vers la droite le stylographe est fermé; en donnant un tour à gauche on fait coïncider l'évent H avec le trou pratiqué dans le chapeau, et l'instrument est prêt à écrire. Une légère pression exercée par le stylographe sur le papier soulève la bille D de son siège et permet à l'encre de s'écouler.

Lorsque le rapporteur est trop petit

Notre dessin montre comment on peut diviser une circonférence de grand diamètre ou un arc de cercle à l'aide d'un compas et d'un petit rapporteur. On

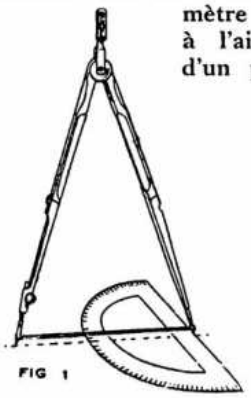


FIG 1

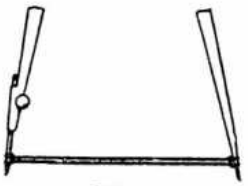
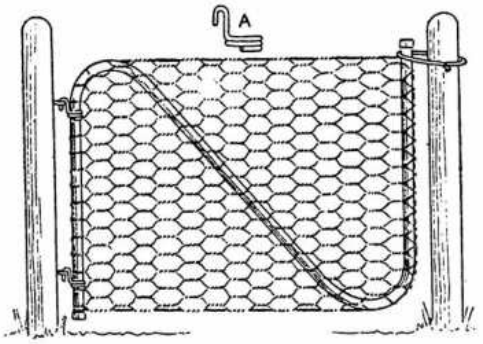


FIG. 2

place entre les branches du compas une bande élastique sous laquelle on peut lire exactement les angles que reporte plus loin le compas.

La porte du jardin

Voilà un dessin original pour construire une porte de jardin, de poulailler ou d'enclos quelconque. L'armature est formée d'une forte tringle de fer courbé en Z. Les



charnières sont faites de fil de fer fort que l'on roule autour de la tringle. Ces charnières tournent dans des pitons fermés ordinaires vissés dans l'un des pieux de bois qui forment les piliers.

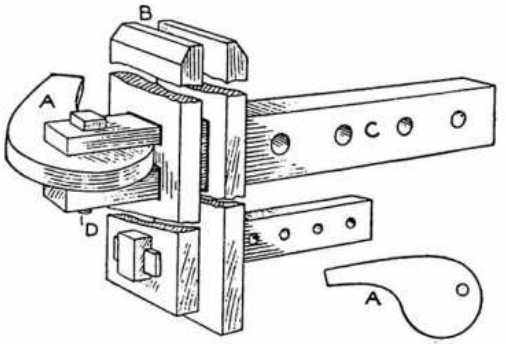
Quand le plat est chaud

Pour prendre les plats et les assiettes sans se brûler, cette pince de bois à double levier est très pratique : une légère pression de l'index suffit pour maintenir solidement l'objet à transporter. Sa construction est si simple que tout le monde peut facilement la fabriquer en taillant les trois pièces qui la com-

posent dans une branche de buis d'environ 2 cm de diamètre. Les axes seront faits avec des clous rognés à la dimension.

Un étau d'amateur

La partie la plus coûteuse d'un étau est une vis qui revient assez cher. Un de nos lecteurs nous communique un étau de son invention dans lequel la vis est remplacée par un levier à came. Le dessin A montre

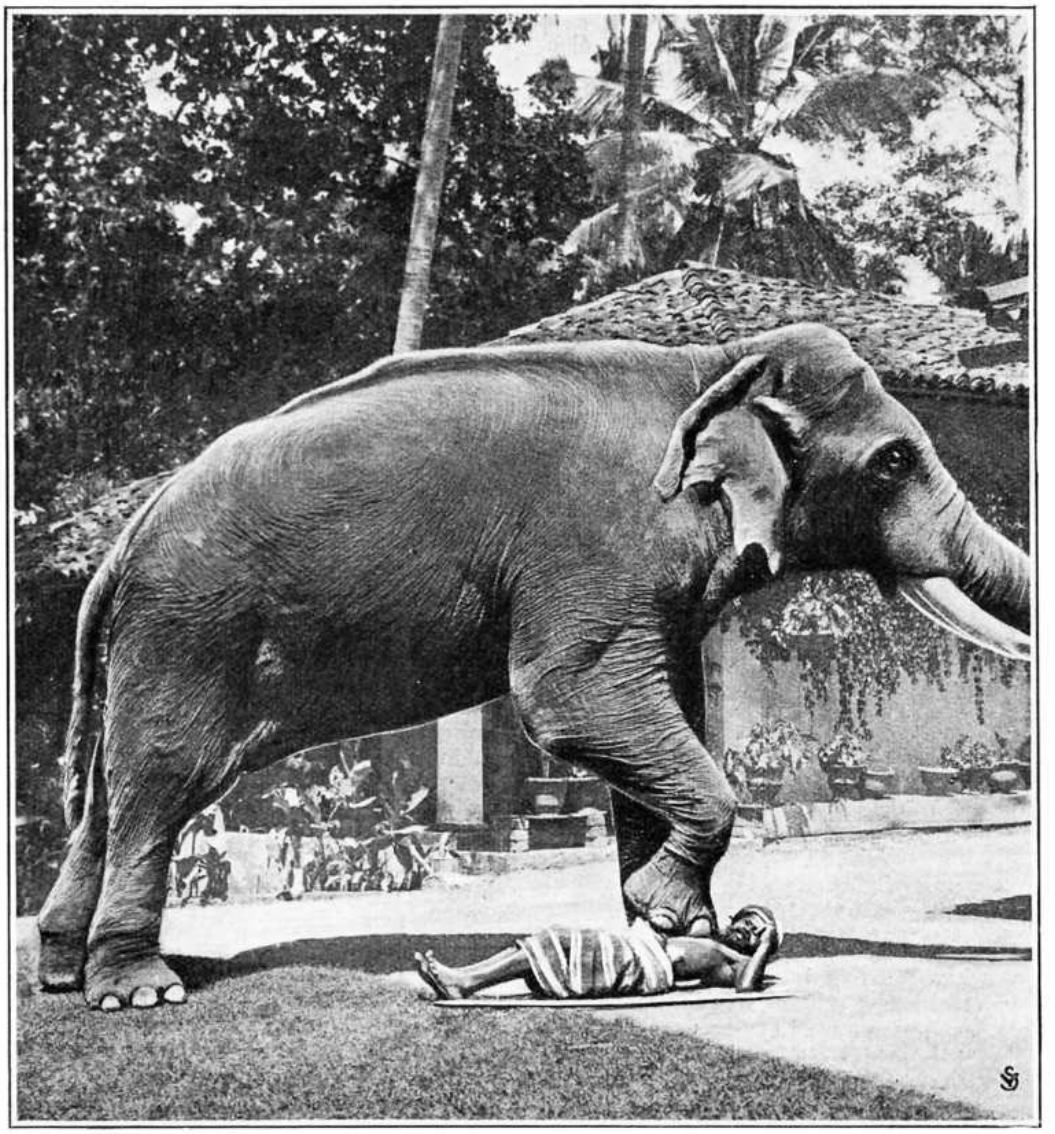


la forme qu'il faut donner à ce levier pour obtenir un bon serrage. Toutes les autres parties sont si simples qu'il suffira de se reporter au croquis ci-contre pour avoir une idée très exacte de la forme de chaque pièce. Lorsque l'on voudra serrer un objet quelconque il faudra placer d'abord les goujons dans les trous des deux glissières, supérieure et inférieure, de telle façon que les deux machines de l'étau restent aussi parallèles que possible.

Pour écrémer la carafe

Dans les familles peu nombreuses la consommation de lait n'est pas suffisante pour permettre l'écrémage dans des récipients à large ouverture. Pour profiter néanmoins de la crème qui s'est formée du soir au matin, on peut la retirer des carafes mêmes au moyen d'un instrument formé d'un petit cône de fer-blanc auquel on a rivé le manche d'une cuillère ou d'une fourchette hors d'usage. Le tout doit être étamé ou nickelé.

L'ÉLÉPHANT EXÉCUTEUR DES HAUTES ŒUVRES



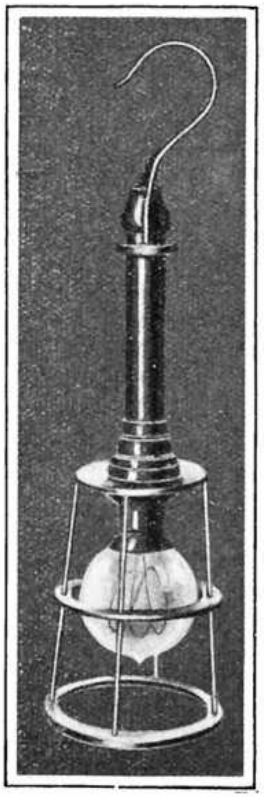
SIMULACRE DONNÉ PAR UN ÉLÉPHANT ET SON CORNAC D'UNE ANCIENNE COUTUME INDIENNE

Dans l'antiquité on dressait les éléphants asiatiques et africains pour la guerre et on les domestiquait pour les utiliser à des travaux infiniment variés. Aujourd'hui on ne dresse que l'espèce indienne dont l'intelligence et la docilité rendent l'éducation facile. L'éléphant africain est tellement pourchassé en raison de la valeur de l'ivoire de ses défenses qu'on peut en prédire la disparition avant qu'il soit longtemps.

Aux Indes, on utilisait jadis l'éléphant comme exécuteur des hautes œuvres. Le condamné, étendu sur le sol, était maintenu par des liens. Au commandement, l'animal écrasait lentement d'une de ses pattes de devant la poitrine du malheureux. La mort qui s'ensuivait n'était pas toujours très rapide.

L'éléphant ne faisait là qu'asservir sa volonté à celle de ses éducateurs, car c'est bien l'animal le moins sanguinaire. Témoin la scène que représente notre gravure et qui montre avec quelle délicatesse l'éléphant domestiqué sait retenir un geste qui pourrait aisément être fatal à son cornac.

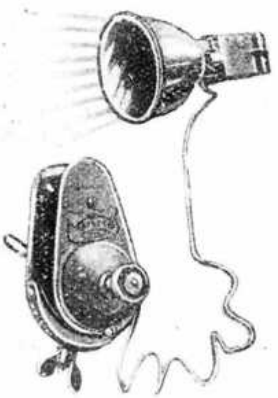
Torche électrique pour chauffeurs, caristes, puisatiers, etc.



La lampe électrique portative représentée par notre figure se recommande tout particulièrement aux chauffeurs pour la réparation et la visite des organes moteurs et de transmission auxquels on ne peut accéder qu'en passant sous le châssis. L'ampoule est efficacement protégée contre les chocs par une armature en laiton qui permet en même temps de poser la lampe verticalement. La poignée de la monture est moulée en ébonite; elle est munie à son extrémité d'un crochet qui permet de suspendre la lampe près de l'objet à éclairer.

Cyclistes, éclairez votre route avec vos jambes

Chacun connaît le principe des phares électriques utilisés fréquemment pour les automobiles. Le courant est fourni à ces phares par une petite dynamo actionnée par le moteur de la voiture. Une maison anglaise d'appareils électriques vient de donner une application originale de ce système dans sa lampe pour bicyclettes que représente notre figure.

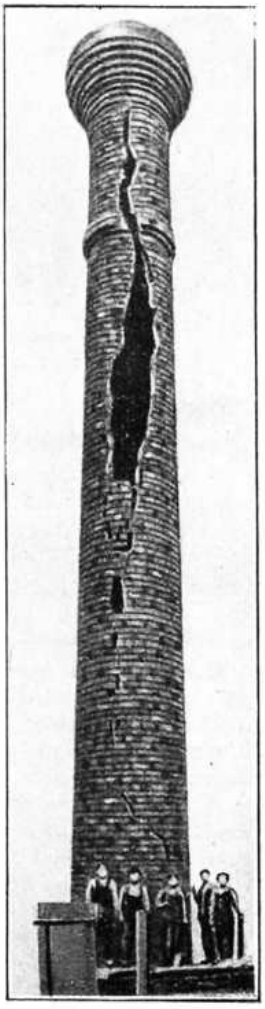


Le générateur de courant est ici une magnéto minuscule mise en mouvement par une petite poulie garnie de caoutchouc, frottant sur la jante de l'une des roues. Le cycliste ne s'aperçoit guère du petit effort supplémentaire qu'il lui faut fournir pour actionner sa magnéto. Par contre, une fois le prix d'achat de l'appareil amorti, il réalise de sérieuses économies sur les systèmes d'éclairage par huile ou par bougies et il dispose d'un moyen incomparablement plus propre et plus efficace d'éclairer sa route.

On construit des magnétos plus puissantes pour tricars, side-cars et motocyclettes; ces magnétos sont, comme dans le cas de l'automobile, actionnées par le moteur. On peut donc alimenter plusieurs lampes, deux, par exemple, placées l'une à l'avant, l'autre à l'arrière.

Grosse cheminée d'usine éventrée par la foudre

A Cleveland (Ohio), pendant un orage, la foudre s'est abattue sur une cheminée en briques, juste au-dessous du couronnement; elle lui fit une énorme entaille, n'ayant pas moins de 18 mètres de longueur et, par places, un mètre de largeur. La cheminée elle-même mesure 40 mètres de haut et 1 m. 50 de diamètre intérieur au faîte. La violence des effets de la foudre fut telle que des débris de la cheminée furent projetés dans les rues voisines à plus de 20 mètres du pied de la cheminée. On distingue sur la figure un bloc de maçonnerie qui ne tient plus que par miracle entre les deux bords de la fente. La cheminée est fendue du faîte à la base.



Le Gérant : Lucien Josse. G. de Malherbe & Cie, Imp.

LE FONDATEUR DE " LA SCIENCE ET LA VIE " INTERVIEWÉ PAR M. JULES FORTIN

Le Rédacteur en Chef de notre confrère L'Atlas, *la revue qui s'emploie si vaillamment à rénover la publicité française et à l'élever au rang de véritable science psychologique, vient de publier une interview avec le Directeur de* La Science et la Vie, *M. Paul Dupuy.*

Nous prenons la liberté de reproduire ci-dessous cet article. Il ne saurait manquer d'intéresser nos propres lecteurs puisqu'il définit le but que poursuit notre publication, et leur fait constater un succès auquel chacun d'eux a contribué.

Le gros événement de l'année a été, tant pour le monde de l'édition que pour celui des annonciers, l'apparition de la nouvelle revue mensuelle *La Science et la Vie* « magazine des sciences et de leurs applications à la vie moderne, rédigé et illustré pour être compris par tous » est-il dit en sous-titre.

La Science et la Vie, c'est le clou de l'année, le succès du jour.

Voici un magazine de luxe, un magazine à un franc qui, en moins d'un an d'existence, a solidement assis son tirage au-dessus de 100 000 exemplaires, et s'offre à le prouver à tous les annonciers qui en pourraient douter.

M. PAUL DUPUY

Cent mille... C'est un chiffre!

Le cas de *La Science et la Vie* est tout à fait singulier. Le monde de l'édition ne comprend pas. En tous cas, nous pouvons dire que les courageux annonciers de la première heure sont, eux aussi, tout surpris du rendement qu'ils ont obtenu.

Personne n'était plus qualifié pour expliquer ces beaux résultats que le créateur même de *La Science et la Vie*.

Dans son somptueux bureau du *Petit Parisien*, nous sommes donc allé, il y a quelques jours, interviewer M. Paul Dupuy.

* * *

D'aspect, il est alerte et jeune. Et, pour soupçonner qu'il n'est peut-être pas aussi jeune qu'il le paraît, il faut se souvenir de tout ce qu'il a déjà accompli.

Co-directeur du *Petit Parisien* depuis des années, aux côtés de M. Jean Dupuy son père, l'ancien ministre, vice-président du Sénat, président du syndicat de la Presse, M. Paul Dupuy collabore activement à maintenir en tout premier rang le journal quotidien qui a « le plus fort tirage du monde ».

En particulier, c'est à M. Paul Dupuy que *Le Petit Parisien* doit de posséder ce formidable outillage mécanique, à la fois rapide et précis, qui fait l'admiration des propriétaires des grands journaux américains eux-mêmes.

C'est lui aussi qui a complètement réorganisé la grande imprimerie que la Société du *Petit Parisien* possède à

REPRODUCTION DE LA COUVERTURE DU N° 6

Clichy pour la manufacture de ses publications annexes : *Nos Loisirs, Le Miroir, L'Agriculture Nouvelle*, etc., etc., dont les deux premières comptent parmi les journaux qu'il a personnellement fondés avant d'en arriver à *La Science et la Vie*.

Toujours sur la brèche, ceux qui ont à le voir au *Petit Parisien* sont toujours sûrs de l'y rencontrer. Et, pourtant, il semble qu'il soit aussi partout à la fois, à l'étranger : aux États-Unis, où il va fréquemment se mettre au courant des perfectionnements de la presse américaine ; à Madrid où, aux côtés du roi d'Espagne, il assistait à l'arrivée dans la course d'aéroplanes Paris-Madrid qu'il avait organisée ; en Allemagne, d'où il rapportait il y a quelques années les premiers essais de cette gravure en creux dont l'*Atlas* a parlé à maintes reprises, et qu'il va incessamment employer pour l'impression du *Miroir;* en Angleterre, où il part demain pour présider la section française de l'Exposition de la Publicité qui, pendant une semaine, tiendra ses assises à Holland-Park.

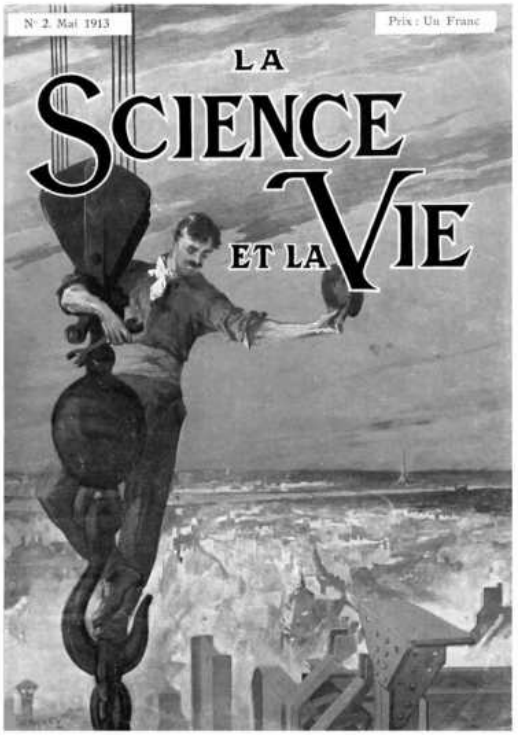
Parlerons-nous d'une autre de ses créations : la papeterie modèle de Nanterre, cette usine colossale dont les machines tournent nuit et jour et fournissent, par vingt-quatre heures, non seulement les 70 tonnes de papier nécessaires au *Petit Parisien*, mais encore tout le papier qu'emploient certains autres grands quotidiens.

Enfin, révélerons-nous à ceux qui l'ignorent que M. Paul Dupuy est député?

Nous en avons dit assez pour démontrer qu'en somme, puisque c'est lui qui le dirige, il n'est pas étonnant que le nouveau magazine se soit fait du premier coup une belle place au soleil.

« Ah ! Vous venez me parler de *La Science et la Vie*, nous dit en souriant M. Paul Dupuy, dès que nous lui avons exposé le but de notre visite; en

REPRODUCTION DE LA COUVERTURE DU N° 7



REPRODUCTION DE LA COUVERTURE DU N° 2

effet la vigueur de mon petit dernier continue à étonner bien du monde.

« En créant cette publication, j'ai, si l'on veut, obéi, jusqu'à un certain point, au désir d'avoir une revue à mon usage personnel. Sans être un scientifique, j'aime à me tenir au courant de tout ce qui se découvre, s'invente, se discute, se construit ou se projette. Nous vivons à une époque tellement merveilleuse!

« Mais, pour suivre les péripéties passionnantes du progrès, il fallait, jusqu'alors, ou se contenter des notes par trop cursives des quotidiens, ou bien pâlir sur des traités volumineux et rébarbatifs, ou encore s'astreindre à dépouiller une masse de revues françaises et étrangères dont les unes sont trop techniques tandis que les autres ravalent la science par une vulgarisation enfantine et maladroite, véritablement indigne d'esprits intelligents ayant reçu une bonne culture moyenne.

« J'ai vainement cherché le juste milieu.

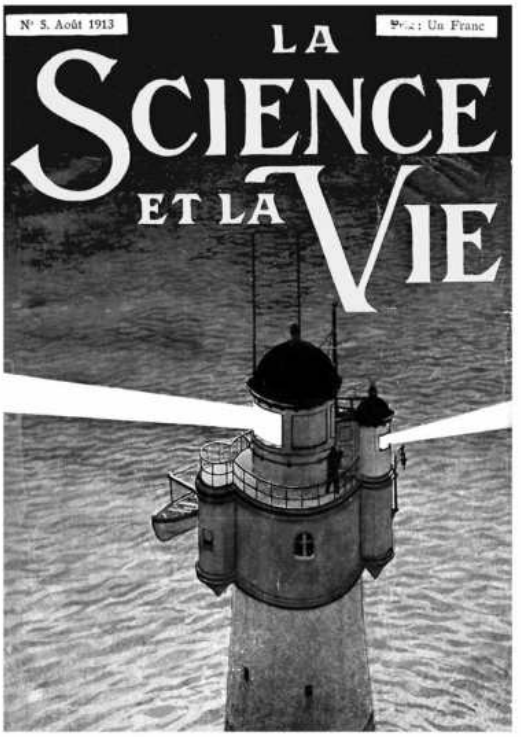
« Alors, persuadé que je n'étais pas le seul dans mon cas et qu'une publication comme celle dont je rêvais aurait d'autres lecteurs encore que moi-même, j'ai fait *La Science et la Vie*.

« J'ai dû réaliser ce projet sous un feu croisé de railleries et de prédictions défavorables qui eût découragé un moins convaincu. Les augures haussaient les épaules ; mes amis les plus écoutés me déconseillaient.

« De fait, la proposition avait, au point de vue commercial, quelque chose d'inquiétant.

« D'après nos calculs — et nous sommes dans une maison où l'on sait établir un prix de revient — pour que la proposition fût intéressante il fallait tirer à près de 100 000.

« Or, écouler chaque mois cent mille exemplaires d'une publication scientifique à un franc, ce n'était pas, *a priori*, chose facile.



REPRODUCTION DE LA COUVERTURE DU N° 5

« Néanmoins, j'avais confiance dans l'évolution récente de l'esprit français, que l'on sent de plus en plus attiré par le côté sérieux de l'activité humaine, confiance dans la haute qualité de ce que nous voulions offrir au public, confiance dans les puissants moyens de diffusion dont je dispose.

« Les résultats, vous les connaissez : de mois en mois le tirage n'a cessé de croître.

« Tenez, je viens de signer, il y a dix minutes, un ordre d'augmentation de 15 000 pour le numéro d'octobre de *La Science et la Vie*, actuellement sous presse.

« Certains de nos numéros ont eu jusqu'à trois éditions successives et sont encore une fois épuisés. Pour ne pas refuser de compléter les collections, nous voilà obligés de recomposer entièrement les six premiers numéros et de les faire tous réimprimer. »

— Et la publicité? demandons-nous à M. Paul Dupuy :

« Vous connaissez ma théorie, nous répond-il : seule la publicité sincère, portant sur des produits honnêtes, profite à l'annoncier et au journal qui la publie.

« J'ai tenté une démonstration de ce principe dans *La Science et la Vie*, en n'admettant à faire de la réclame dans nos pages que des maisons dont nous puissions absolument *garantir* toutes les affirmations.

« Cela nous force à refuser beaucoup d'affaires. Mais la publicité ainsi sélectionnée, épurée, devient du coup de tout premier ordre. Son crédit, son autorité, lui donnent un rendement jusqu'ici insoupçonné.

« Je considère que c'est une erreur de croire que les trois parties engagées : l'éditeur, l'annoncier et le public, n'ont pas exactement le même intérêt.

Cette méthode nous a réussi à *La Science et la Vie* dont les procédés ouvrent une voie toute nouvelle en France. Je suis convaincu qu'elle mènera les annonciers qui nous y suivront aux plus surprenantes moissons.

« Mais, pour aujourd'hui, c'est assez parlé de nous. »

En quittant M. Paul Dupuy, nous voulûmes le complimenter comme il convient du nouveau succès qu'il vient de mettre à son actif, mais il se récria avec une modestie charmante :

« Croyez qu'une grande part de ce succès revient aux hommes qui travaillent avec moi. Tant du côté de la rédaction que du côté de l'administration j'ai eu vraiment la collaboration la plus intelligente, la plus enthousiaste et la plus dévouée.

« D'ailleurs, il ne faut pas oublier que tous les hommes qui font la gloire de la France, tous ceux qui ont un nom dans les sciences, l'industrie, dans les grandes écoles écrivent dans *La Science et la Vie*.

« Ce sont tous ces concours qui nous ont valu la faveur du public.

« *La Science et la Vie* ne pouvait pas ne pas réussir! »

* * *

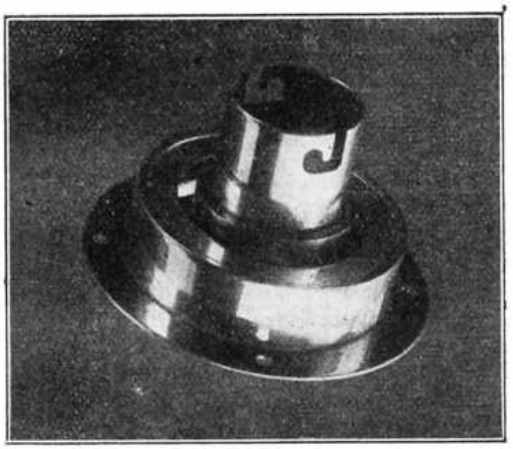
Nous aurions pu répondre que savoir s'entourer, savoir susciter la confiance et le dévouement de collaborateurs capables, ce n'est pas le plus mince mérite d'un chef de maison ni, en particulier, d'un directeur de journal.

Et c'est en félicitant M. Paul Dupuy de l'avoir compris que nous terminons cet article.

Jules FORTIN.

UN AMORTISSEUR POUR LAMPE A FILAMENT MÉTALLIQUE

L'APPARITION, il y a un an, d'une nouvelle lampe à filament métallique étiré, laissait espérer qu'au point de vue solidité et durée ces lampes résisteraient aux chocs et aux trépidations.



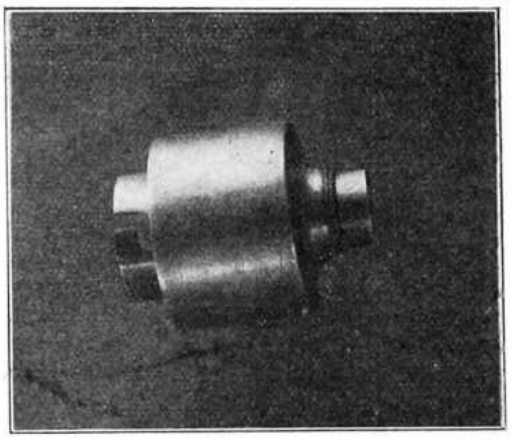
Certes, le nouveau filament est plus solide que les anciens; mais on ne peut l'empêcher de subir des effets de cristallisation dus aux allumages et aux extinctions successifs, de sorte qu'au bout de quatre cents heures environ le filament devient, lui aussi, très fragile.

Les anciennes lampes étaient munies de filaments faits chimiquement. Voici, par exemple, un procédé de fabrication de filament au tungstène: on pulvérise le tungstène et on le mélange avec du bioxyde de tellure mélangé à un agglutinant; après avoir formé les filaments dans une filière on les chauffe dans un gaz inerte renfermant de l'anhydride sulfureux.

Pour lui donner de la solidité on a proposé de comprimer le filament dans des moules et de faire passer en même temps un courant pour le chauffer.

D'après les statistiques fournies par le service du matériel du Chemin de Fer Métropolitain, les lampes à filaments métalliques placées dans les voitures de certaines lignes durent en moyenne 400 heures environ; en plaçant les patères portant les lampes sur des amortisseurs composés d'une plaque de caoutchouc, la durée a été augmentée de 250 heures environ; mais on est loin des 1 300 à 1500 heures que devrait durer une bonne lampe.

On va essayer un nouveau dispositif récemment breveté qui supprime les chocs dans toutes les directions. Cet amortisseur se compose d'un ou plusieurs ressorts en spirale fixés, d'une part, à la douille portant la lampe et, d'autre part, à la patère. Cette solution ne peut donner que de bons résultats, d'autant plus que les ressorts sont étudiés de façon à empêcher les grands déplacements, tout en ayant une élasticité suffisante à l'instant où le choc se produit.



Cet amortisseur, du reste, est tout indiqué chaque fois qu'une lampe se trouve soumise à des chocs ou à des déplacements.

M. REUTER.

Au Concours Lépine

LE LUMINOGRAPHE DE M. PREVOST

Ce petit appareil, véritable merveille scientifique, gros comme un porte-cigare et dont le poids n'excède pas 40 grammes, comble la plus importante lacune photographique qui ait persisté malgré les efforts des chercheurs de tous les pays.

Sa conception parfaite permet en effet, ainsi qu'il l'a été publiquement démontré par des personnes éminentes, au cours des séances faites dans les plus importantes sociétés de photographie telles que : la Société française de photographie, le Stéréoclub etc.., etc.. puis par l'inventeur M. Prevost à l'Association polyteohnique où la section du VIe lui a successivement décerné un 2e, uns 1er prix, puis une médaille de bronze et une d'argent, et de l'attestation des plus éminents professionnels et amateurs photographes de France, des États-Unis d'Amérique, d'Angleterre, d'Espagne, d'Italie, de Russie, etc., de déterminer très rapidement, avec la plus grande facilité et à coup sûr la durée exacte du temps de pose normal quelles que soient les circonstances, les conditions d'éclairage du sujet, au jour et à la lumière artificielle.

Le système du « Luminographe » comprend :

1° Une petite boîte métallique contenant des bandes enregistreuses formées d'un papier spécial très sensible et d'une conservation indéfinie que recouvre et protège de l'action de la lumière un petit volet qui sert aussi à les amener à volonté sous des écrans spéciaux qui font résistance au passage de la lumière, suivant une progression arithmétique, et qui permettent d'obtenir d'emblée un graphique de l'actinisme de la lumière par laquelle le travail photographique doit s'opérer ;

2° D'un tableau à deux tirettes, véritable règle à calcul du photographe sur lequel l'on place le graphique obtenu pour connaître, par simple lecture, la durée exacte du temps de pose normal, pour les plaques en couleurs et en noir.

Le Luminographe est aussi indispensable aux photographes que la boussole aux navigateurs, car il est applicable à tous les travaux photographiques exécutés à l'intérieur ou en plein air, et tout spécialement à la photographie en couleurs et aux travaux d'agrandissement à l'aide de cônes, de chambres noires ou de lanternes, ainsi que l'on peut s'en rendre compte en assistant à l'une des démonstrations gratuites que fait l'inventeur tous les jeudis 30, rue Volta. Paris, ou par la notice descriptive du « Luminographe » (1) qu'il adresse gratuitement à tous les lecteurs de *La Science et la Vie*.

M. Prevost, qui est un chercheur émérite, est aussi l'inventeur de divers articles qui ont contribué à le faire récompenser plusieurs fois au Concours Lépine, où deux

médailles de bronze et une médaille d'argent lui ont été successivement attribuées.

Ce sont :

1° Une lampe à ruban de magnésium très pratique, comme le suggère son nom " The Practical magnesium Lamp ", et qui permet de brûler à volonté de 1 à 20 cm de ruban de magnésium, ou de limiter la durée de l'éclairage de 1 à 16 secondes ;

2° Un brise-jet douche " The Frenchy ", indispensable dans les cuisines, les laboratoires, les lavabos, etc..., qui s'adapte instantanément aux robinets de toutes grosseurs, et qui permet, par un simple mouvement de manette, de faire couler l'eau à volonté, en une colonne qui n'éclabousse pas, ou en une pluie fine qui lave et rafraîchit sans détériorer, il est très pratique pour le lavage des autochromes, des légumes, des mains, etc.

Il est à remarquer que, contrairement à ce qui se fait d'habitude pour ce genre d'articles ce brise-jet est très soigneusement construit avec des matières de toute première qualité ; toutes ses pièces sont interchangeables et il est très facile à démonter pour le nettoyage ;

3° Une poignée amovible « La Prend-Tout » qui, comme l'indique son nom, permet de prendre et de manipuler les ustensibles les plus divers, en verre, en terre, en porcelaine, en métal, etc..., de la cuisine, de l'atelier, du laboratoire, etc., sans risque de les détériorer, de se brûler ou de se salir.

(1) Cette notice est imprimée en anglais, allemand, espagnol, italien et français.

PETITES ANNONCES

Tarif, 1 franc la ligne de 48 lettres, signes ou espaces. Minimum d'insertion 3 lignes et par conséquent minimum de perception 3 francs. Le texte des petites annonces, accompagné du montant en bon de poste ou timbres français, doit être adressé à l'Administrateur de LA SCIENCE ET LA VIE, 13, rue d'Enghien, Paris et nous parvenir au moins vingt jours avant la date du numéro dans lequel on désire l'insertion. L'administration de LA SCIENCE ET LA VIE refusera toute annonce qui ne répondrait pas au caractère de cette revue.

Les petites annonces insérées ici sont gratuites pour nos abonnés, mais nous rappelons qu'il est toujours nécessaire d'y ajouter une adresse pour que les réponses soient reçues directement par les intéressés. Nous ne pouvons en aucune façon servir d'intermédiaire entre l'offre et la demande.

MATÉRIEL D'OCCASION

On achèterait bonne magnéto d'occasion pour monocylindrique. Château de Kermoor. La Forêt Fouesnant. Finistère. 501

A vendre 200 francs jumelle photo Spida Gaumont, neuve 8 x 9, Protar Zeiss F. 8: 18 plaques 2 jeux châssis sac cuir. A. Marchand, 35, rue Grand-Verger, Nancy. 502

Stock lavabos anglais 39 fr. Glaces 12 fr. Baignoires émaillées 88 fr. Eviers 9 fr. Etabl. G. V. 19, rue Miromesnil. 503

FONDS A VENDRE, AFFAIRE SUPERBE. — Pour cause de double emploi: Fumisterie et Articles de ménage ou Articles de ménage seulement. Quartier de grand avenir à 10 minutes de Paris, excellente clientèle, prix modérés. Renseignements Michenet, 6, rue du Guide, Asnières. 504

Occasions rares : Machines à écrire Underwood Remington 10. L.-C. Smith à billes, dernier modèle. — « Graphica », 24, rue de Bondy, Paris (10e). 505

A vendre : Un alternateur 40 kva 3 000 v et son tableau complet et un alternateur de 20 kva 3 000 v également avec son tableau. — S'adresse, à M. Mathieu, Station Electrique de Vertu (Marne).

A vendre : en bloc ou en pièces détachées châssis voiture vapeur Serpollet. — A. Lévy, 82, Brd Alsace-Lorraine, Nancy.

A vendre : Moteurs à gaz de ville et gaz pauvre de diverses puissances, marque « National », en bon état de fonctionnement. — Compagnie française des Moteurs « National », 138, boulevard Richard-Lenoir, Paris.

ARMENGAUD JEUNE
ET FILS
Ingénieurs-Conseils
CABINET FONDÉ EN 1836
23, Boulevard de Strasbourg, PARIS

BREVETS D'INVENTION
en France et à l'Étranger,
Dessins et Modèles Industriels.
Marques de Fabrique,
Consultations techniques et légales,
Assistance dans les Procès en contrefaçon.

Téléphone : 408-80
Adr. télégr. ARMENGAUD Jeune PARIS

DEMANDES D'EMPLOI

Electricien-Mécanicien, pratique et théorique, connaissant machines à vapeur, dessin industriel, électricité et toutes applications, demande place chef de service ou d'entretien. Henry Appert-Collin, aux établissements Poron, à Troyes. 506

Demoiselle au courant de la Photographie, fille de professionnel, excellent retoucheur de clichés, ferait retouche chez photographe ou amateur, deux ou trois jours par semaine, donnerait leçons.
Yvonne, 20, rue Daniel, à Asnières (Seine). Téléphone 415. 507

Dessinateur tr. au courant mécan. génér. et instal. usine, dem. à faire ch. l. étud. mis. au net de croq. ou calq. J. GILLES, 48, rue Chateau-Landon, Paris. 508

Entrepreneur établi à Lyon, bonnes références, ayant brevets pour nouveau système de construction, offrant de nombreux et réels avantages, principalement grande économie de main-d'œuvre et rapidité d'exécution, demande commanditaire intéressé. Ecrire à M. Jules Gonnet, à Saint-Genis, Laval (Rhône). 509

J. H. connaissant à fond la mécanique, demande petits travaux de précision ou autres à faire chez lui. S'adresser chez M. Chaban, 103, rue des Amandiers, Paris 20e. 510

Location machines à écrire toutes marques modernes à clavier universel, derniers modèles, 20 francs par mois. « Graphica », 24, rue de Bondy. Téléph. Nord 54-01. 511

Jeune homme énergique excellente instruction industrielle, références premier ordre, plusieurs années pratique automobile, cherche situation avenir comme secrétaire technique ou partie commerciale, assimilation facile, se fixerait province ou étranger. J. C. M. Bureau Central, Paris. 512

Monsieur très actif ayant grandes relations, connaissances technologiques et bonnes références, demande cartes de maisons sérieuses, pour l'Hérault, départements limitrophes, pour machines agricoles, fournitures pour l'automobile et huiles lourdes pour graissage. Ecrire M. Martin, 1, rue Auguste-Fabregat, à Béziers. 513

Sténographie. — Leçons directes et par correspondance. Dactylographie. — Préparation commerce et ministères. — Copies. — Traductions anglaises, allemandes et russes. M. et Mme Rey, 5, rue Debelleyme, Paris, IIIe. 514

Chef monteur mécanicien électricien, âgé de 30 ans, au courant des appareils de levage et des installations de manutention mécanique et transporteurs aériens, cherche emploi similaire ou de chef d'entretien dans une usine ou station électrique (a tenu déjà emploi dans charbonnage), connaît le dessin. — Lenormand, 120, rue de Sartrouville, Argenteuil (Seine-et-Oise).

Ingénieur E. C. P. 30 ans, marié, ayant fait chemins de fer et constructions mécaniques, recherche en France situation stable dans chemins de fer d'intérêt local ou tramways ou direction d'usine ou service technique de grande maison. — R. Deroy, Châtellerault (Vienne).

Homme, 32 ans, sérieux, ex-élève école professionnelle, ex chef atelier mécanique générale, électrique, connaît mécanique générale, électricité haute et basse tensions, appareillage électrique, un peu de fonderie et de menuiserie, cherche situation stable, sérieuse, comme chef fabrication, ingénieur, directeur. France, étranger. — Le Coq, 19, rue de Normandie, Asnières (Seine).

Ingénieur, licencié ès-sciences, diplômé de l'Ecole supérieure d'électricité, ayant dirigé travaux de construction de très importante station centrale, cherche situation en France ou à l'étranger. — Ecrire : J. L., 10, avenue de la Pièce-d'Eau, Chatou (Seine-et-Oise).

Inventions

POUR PRENDRE VOS BREVETS

Pour étudier la Valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez

Pour diriger vos procès en Contrefaçon

H. JOSSE

Ancien Élève de l'École Polytechnique

Conseil des services du Contentieux

Exposition Universelle de 1900

17, Boulevard de la Madeleine, 17

PARIS

Ingénieur, 25 ans, marié, 3 ans dans secteur (service d'exploitation du réseau), cherche situation analogue. — M. Sarazin, 4, rue de l'Ecole-de-Médecine, Rennes (Ille-et-Vilaine).

On demande un jeune ingénieur au courant de l'établissement de projets et devis d'installations électriques, de lumière et de force motrice, pouvant surveiller travaux. — S'adresser à MM. Robin, de La Celle et Cie, 85, rue de Maubeuge, Paris.

On demande un dessinateur, ancien élève d'école professionnelle ou des écoles d'Arts et Métiers et ayant déjà quelques années de pratique pour importante usine de province s'occupant du travail des métaux en feuille. Etudes et mise au point d'articles nouveaux, création d'outillage, etc.., — Ecrire : S. I., 15, Bureau poste 112, Paris.

On cherche un jeune homme sérieux, intelligent, actif, disposant de 30.000 francs environ pour s'occuper d'une nouvelle affaire de représentation très intéressante. — Ecrire à M. G. Lebreton, ingénieur, 41, avenue de Suffren, Paris. 515

Industriel à Paris demande collaborateur sérieux, très actif, ingénieur diplômé de préférence, disposant de 75 à 80.000 francs pour s'occuper d'une affaire de vente et achat de matériel électromécanique, situation d'avenir. — Ecrire à M. G. Lebreton, ingénieur, 41, avenue de Suffren, Paris. Très pressé. 516

DEMANDES DE CATALOGUES

Demandez à la Librairie du Temple, 18, rue Caffarelli, Paris, le nouveau volume illustré *L'Électricité dans la vie domestique*, prix : 1 fr. 50 (mandat-poste). 517

OFFRES DE REPRÉSENTATION

On demande partout de bons vendeurs pour boîtes d'allumettes automatiques brevetées. Nouveauté à grand succès. Ecrire à L. Dauphin à Bessay (Allier). 518

Ingénieur, disposant de 100.000 francs, ayant dirigé usines importantes, cherche association ou situation intéressée dans industrie chimique ou alimentaire. Ecrire à M. Beaurain, 151, route de Choisy à Ivry-sur-Seine. 519

Société anonyme des Extincteurs d'incendie, système Abbé D. Daney, susceptibles d'être employés dans les bâtiments militaires (voir *Bulletin Officiel* du ministère de la Guerre, n° 14 du 22 avril 1912, partie permanente, page 505), recherche représentants sérieux dans les villes du Nord et du Pas-de-Calais. Demander conditions à M. Ch. Beaucourt, agent général, 42, rue des Capucins, Arras. 520

DIVERS

La lumière électrique chez soi, sans installation ni liquide, par les nouvelles lampes « Lampes Magda ». Notice franco chez Fauger, 79, rue Turbigo, Paris. Piles sèches et Lampes de poche, gros et détail. 521

Articles nouveaux à lancer. Concours Lépine. Médaille Vermeil. Suppression des boucles de lacets de chaussures par boucleurs uniques éclair, Brev. S.G.D.G. Se lace d'une main, évite de se baisser, s'attache seul, ne se défait jamais, quatre paires d'essai contre 1 franc. Prix spéciaux pour représentants. G. Geffroy, Nogent-Le-Roi (Eure-et-Loir). 522

T. S. F. Poste Récep. long. dist. cristaux. garanti, 49 fr. Leularge, Meslay-le-Vidame (E.-et-L.). 523

Demande de catalogues avec prix : de tous les appareils électriques pour la production des courants de haute tension et de haute fréquence, des rayons X, ainsi que la réception des signaux radiotélégraphiques; d'appareils complets pour la production et la réception des ondes de la téléphonie sans fil.

Désirerais recevoir notices et prix de livres traitant l'électricité, les produits chimiques et la pyrotechnie.

Ecrire : J. Théry, villa Sully, place Gambetta, Caudéran (Gironde). 524

Huîtres extra, saines et vivantes, stabulées en eau de mer naturelle. Expédition par colis postaux de 2 fr. 50 à 15 fr. Demander tarif franco. Maison recommandée : Huîtres des Gourmets, Ed. Bazot, Dr à Andernos (Gironde). 525

Le curé de Dornes (Nièvre) indique gratis méthode pour acquérir mémoire extraordinaire et apprendre rapidement et sans maître, anglais, allemand, italien. 526

T. S. F.— Bien que le plus petit, « L'Ondophone » est l'appareil récepteur d'ondes le plus sensible. Il tient dans le gousset. Voir détail page XIV. H. Hurm, r. J.-J.-Rousseau. Paris, 1er 527

Anciens timbres français neufs ou oblitérés sont recherchés par La Fare, 55, Chaussée-d'Antin, Paris. Envoi du tarif sur demande. 528

Fidèle. Bar Fidèle, à Guercif (Maroc Oriental), désire connaître et avoir catalogue du constructeur de la pompe rotative à grand débit, pour exploitation agricole, décrite page 318, n° 6 de *La Science et la Vie.* 529

Amateur d'électricité serait désireux de trouver petit groupe électrogène d'environ 8 à 10 lampes de 10 bougies; distinct du jouet; bonne occasion. on demande prospectus ou catalogue.

Brémond, Bouk el Arba (Tunisie). 530

Missions étrangères. Timbres-poste authentiques garantis non triés, vendus au kilo. Demandez notice explicative au directeur des timbres-poste des Missions, 140, rue des Redoutes, Toulouse. 531

T. S. F. — L'heure de la Tour Eiffel chez soi avec le détecteur réglable R. D. Envoi franco contre mandat-poste 5 fr. adressé à R. Duchêne, T.S.F, 9, rue Marceau, Vanves (Seine). 532

BOUTEILLE DE SURETÉ OU IRREMPLISSABLE. — Pour faire connaître notre invention nous adresserons en un postal gare contre mandat ou bon de poste de 11 francs, 2 bouteilles « Naturel » grand vin apéritif (voir page n° X). (A la commande bien spécifier l'adresse et si l'on est débitant ou non débitant, afin d'établir en conséquence la pièce de régie devant accompagner l'envoi.)

MM. Chanabier *père et fils*, 72, 74, 76, rue des Carmes. *Aurillac*, Cantal. (Adresse de rigueur.)

P. S : Les bouteilles vides en bon état sont reprises franco gare Aurillac au prix de 1 fr. l'une dans leur emballage d'origine. 533

MUSICIENS. — Avec le signet tourne-pages *Le Volti-Subito* on tourne *rapidement* et *sûrement.* Plus de musique déchirée, de page écornée. Franco contre bon poste 1 fr. 50 (pour 6 pages). Horace Hurm, 14, rue J.-J.-Rousseau. Paris, 1er. Médaille de vermeil concours Lépine 1913. 534

Pour avoir cartes postales timbres poste tous pays : Europe, Afrique, Asie, Amérique, Océanie, demandez brochure gratis à « Registre d'échangiste ». Villeneuve-St-Georges (S.-et-O.). 535

Conseils à l'épargne. Ouvrage absolument indépendant, indispensable aux épargnants et petits capitalistes qui veulent éviter l'achat de mauvaises valeurs en apprenant la logique et le discernement en matière de placements. Donne un minimum d'éducation financière, dévoile les pièges employés par la haute finance pour vendre des titres sans valeur ainsi que les combinaisons boursières louches dont le petit capital est invariablement victime.

Franco mandat 3 francs. P. Pinay, 49, rue Truffaut, Paris (17e). 536

Erratum : Dans notre article sur l'industrie du blanchissage mécanique du linge (*La Science et la Vie* n° 4, juillet 1913), nous avons oublié de signaler que certaines machines reproduites dans nos illustrations avaient été fournies par la maison L. Pérard et Cie, 22, r. de l'Est, à Boulogne-sur-Seine.

UNE INVENTION SENSATIONNELLE

La modeste Brouette devient plus précieuse

Une invention que le populaire attribue à l'illustre savant Blaise Pascal, mais qui, en réalité, se perd dans la nuit des temps, la vieille brouette, cet auxiliaire indispensable d'une foule de travailleurs, était restée l'engin rudimentaire des paysans des siècles écoulés.

Un grand perfectionnement vient d'y être apporté. L'amortisseur, cet accessoire indispensable de l'automobile, vient d'être appliqué à la brouette. C'est cet amortisseur, le « **DESMONS** », qui reçut les félicitations de M. le Ministre de l'Agriculture à l'Exposition d'Horticulture de Saint-Mandé (Seine) et les félicitations du Jury avec une Médaille d'Or.

Il vient encore d'obtenir une Médaille d'Argent au Concours Lépine, où il a excité l'admiration de tous les visiteurs.

Comme le disait M. Clémentel, ministre de l'Agriculture : « Depuis un temps immémorial, l'humble brouette, d'un usage si répandu, utilisée dans de si nombreuses professions et par le monde entier, n'avait subi aucune amélioration. » Une géniale invention vient enfin de quadrupler sa valeur.

C'est le « **DESMONS** », simple amortisseur, qui, par sa disposition, reçoit et annule tous les chocs provoqués par les pavés, les mauvais chemins, aussi bien en avant qu'en arrière et en hauteur. On peut dire que le « **DESMONS** » boit l'obstacle.

Avec lui, plus de trépidations dans les bras des personnes qui transportent un chargement, plus de vaisselle ou de plantes cassées ou de fruits écrasés.

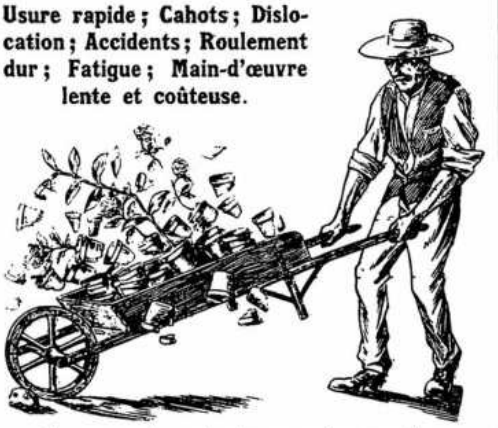
Le roulement d'une brouette munie du « **DESMONS** » est tellement doux qu'on la dirait montée sur billes. Au lieu que ce soit le moyeu qui tourne sur l'essieu et offre une grande surface de frottement, c'est l'essieu qui tourne dans ses deux coussinets avec une surface de frottement d'environ 4 centimètres seulement.

Le montage du « **DESMONS** » est tellement simple qu'un enfant peut, en quelques minutes, le poser sur n'importe quelle brouette soit en fer, soit en bois.

Le « **DESMONS** » est garanti et changé gratuitement en cas de défectuosité.

AVANT :

Usure rapide ; Cahots ; Dislocation ; Accidents ; Roulement dur ; Fatigue ; Main-d'œuvre lente et coûteuse.



APRÈS :

Economie ; Longue durée ; Roulement très doux ; Ni secousse, ni fatigue, ni casse ; Travail agréable et plus rapide ; Rendement supérieur de la main-d'œuvre.

Les ressorts sont plus ou moins souples, selon l'usage auquel l'appareil est destiné.

N° 1, pour poids lourds (pouvant supporter jusqu'à 500 kgr.)
N° 2, pour poids moyens.
N° 3, pour poids légers.

PRIX : **10 fr. 50**
la paire, franco,
y compris vis, boulons, ressorts (prêts à poser).

Conditions spéciales pour le Gros

Adresser les Commandes avec leur montant à la

Société du "DESMONS", 57, Rue de Turbigo, à Paris

LE "BOIT LA FLAQUE" BREVETÉ S. G. D. G.

Exposé au concours Lépine

PARE-BOUE IDÉAL ET DÉFINITIF

La question des pare-boue, qui menaçait de s'éterniser et ne permettait pas d'espérer que satisfaction serait donnée au grand public, est bien simple : on ne les a ni adoptés, ni imposés, parce qu'il n'en existait pas résolvant entièrement le problème : en effet, il était réellement impossible d'adapter aux véhicules de luxe et autres, des appareils dont les roues auraient eu l'air d'avoir été sommairement raccommodées, et constituant un danger par le peu de solidité de leurs systèmes de fixation sur les roues, *surtout en cas de chocs*.

Le *problème* est maintenant *résolu*. Un des derniers venus : le *pare-boue Brunswick* dit « *boit la flaque* » dont la conception ne date que de cette année 1913, présente les avantages suivants : *fixage très simple* et *invisible*, d'où *esthétique incontestable* puisqu'il n'y a aucune *saillie, ni boulons, ni aucune partie débordante* qui *choque l'œil* et où *la boue* et *la poussière* viennent s'accumuler. Il est aussi lisse que la jante et le pneu, et les accompagne d'une façon élégante ; il possède aussi l'avantage de *protéger* la voiture, *s'il est complété* par d'autres organes simples dont le but est de rabattre sur le sol la boue liquide entraînée par les roues et projetée par la force centrifuge.

Il se compose d'un cercle en acier d'un profil spécial qui s'ouvre aussi largement qu'il est besoin et s'accroche circulairement dans les crochets de la jante à pneus. Ce cercle faisant ressort, les bords se rapprochant seuls dès que l'accrochage est opéré, est déjà par ce seul fait d'une solidité de fixage presque suffisante, le gonflage du pneu et le serrage très énergique de l'écran pare-boue spécial qui est décrit plus loin aidant ; néanmoins, pour les voitures de vitesse et par mesure extrême de précaution, un seul boulon protégé contre la rouille, lequel est invisible, étant masqué, assure une solidité à toute épreuve.

Ce mode de fixation du cercle en acier, servant de support à l'écran pare-boue, constitue le collier de serrage *connu* qui a fait suffisamment ses preuves dans des milliers d'applications diverses pour qu'il soit inutile d'insister sur ses qualités de simplicité et de solidité. Ce mode de *fixage circulaire* continu à *points de contact* multiples est bien supérieur aux autres systèmes compliqués où le fixage a lieu en quelques points seulement et où les *vibrations* et ébranlements sont les principales causes de ruptures et d'usures rapides. Ici, les chocs rencontrent toujours un point d'appui, ce qui n'est pas le cas pour les systèmes où ces chocs se produisent, en porte à faux, *entre* les points de fixage.

En outre, ce cercle comporte une gorge qui sert de support à l'écran annulaire en caoutchouc formant pare-boue, lequel écran est rendu d'une élasticité énergique et immuable au moyen d'un léger et puissant ressort à boudin circulaire en acier, noyé à l'état de forte tension dans le caoutchouc, et formant tringle ou talon élastique ; ce serrage élastique énergique est nécessaire pour que l'écran ne s'échappe pas sous l'action centrifuge des roues tournant à grande vitesse. Des essais à 100 kilomètres à l'heure ont été concluants ; le serrage élastique nécessaire est impossible avec la seule élasticité du caoutchouc à quelque état de vulcanisation qu'on l'établisse. Cet écran pare-boue se monte de la même façon que les pneus et avec les mêmes leviers.

En raison de sa rusticité de construction son prix sera modéré, son usure négligeable et facilement *réparable* étant, par sa construction même, forcément *démontable*.

S'adapte immédiatement sur tous genres de roues : *bois, métalliques* et *pleines*, munies de bandages pneumatiques, sans *aucune* retouche aux roues.

8me Année

L'ANNUAL

— 1913 —

8me Année

ANNUAIRE-DICTIONNAIRE UNIVERSEL

DES

INDUSTRIES AUTOMOBILE & AÉRONAUTIQUE

" L'ANNUAL " (ouvrage illustré, de grand format, comprenant environ 1500 pages) s'est acquis une renommée mondiale par l'exactitude de ses renseignements industriels et le nombre de ses documents pratiques et techniques ; il s'adresse, *en même temps et aussi bien*, aux Commerçants et aux Industriels, qu'au grand Public.

PARIS, 222, Boulevard Pereire, 222, PARIS

PRIX : **12** fr., RELIÉ

Envoi gratuit, sur demande, de la Notice descriptive

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

VIN ET SIROP
DE DUSART
au Lacto-Phosphate de Chaux.

Le SIROP de DUSART est prescrit aux nourrices pendant l'allaitement, aux enfants pour les fortifier et les développer, de même que le VIN de DUSART est ordonné dans l'Anémie, les pâles couleurs des jeunes filles et aux mères pendant la grossesse.

Paris, 8, rue Vivienne et toutes Pharmacies

Farine Maltée
DE VIAL

Recommandée pour les Enfants
AVANT, PENDANT & APRÈS LE SEVRAGE
ainsi que pendant la dentition et la croissance comme l'aliment le plus agréable, fortifiant et économique. Elle donne aux enfants un teint frais, des forces et de la gaieté.
Paris, 8, rue Vivienne et toutes Pharmacies

HYGIÈNE DE LA BOUCHE ET DE L'ESTOMAC

PASTILLES
Vichy-État

Après les repas deux ou trois
facilitent la digestion

La Pochette (Nouvelle Création) : **0 fr. 50**
La boîte ovale .. .. **2 fr.**
Le coffret de 500 grammes.. .. .. **5 fr.**

DANS TOUTES LES PHARMACIES

LES HALTÈRES "ATLAS"

Ces dernières années les questions de sport et de culture physique ont pris une importance considérable. **(Congrès d' ducation physique, Jeux olympiques, Collège d'athlètes, Concours de l'Athlète complet du " Journal ", etc.)**

Déjà la classe riche ou même simplement aisée fait entrer dans sa conception de l'hygiène, du luxe et du confort le souci et l'entretien de son corps dans le but de **développer ses muscles** ou d'en faire « **la toilette quotidienne** ».

Le muscle est à juste titre considéré comme la condition essentielle de toute force, de toute beauté et du bon fonctionnement de nos organes intérieurs.

Grâce à la « Culture physique » l'enfant se développe normalement, les adultes hommes et femmes se conservent et le vieillard évite les infirmités de la décrépitude.

La meilleure méthode de développement musculaire est la « **Méthode des Poids légers** ». C'est qu'en effet les contractions des fibres musculaires répétées en tension faible, c'est-à-dire avec des **haltères légers**, provoquent un appel de sang intense qui active les combustions ralenties, développe les muscles, les nourrit, leur donne leurs qualités de force et de souplesse tout en conservant leur tonicité et leur rapidité de détente.

(Prof. LUCAS-CHAMPIONNIÈRE, Dr HECKEL, Dr RUFFIER, Georges ROZET, etc.)

La compression des « **Poignées à ressorts** » fixe l'attention de l'individu sur son travail musculaire, stimule et éduque sa volonté et lui permet d'obtenir de son exercice le maximum de rendement.

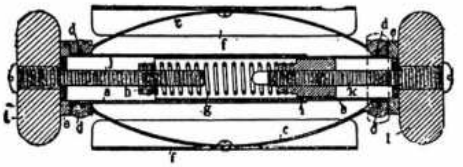
Les Haltères " ATLAS " ont été étudiés d'une façon rationnelle et scientifique afin de réaliser tous les desiderata de **poids, de résistance, de mesure** et toutes les **combinaisons utiles** pour l'application au développement musculaire de la **Méthode des Poids légers et des Mouvements répétés** avec **des Haltères à ressorts.**

1° Les « **Mouvements répétés** » avec des poids légers développent le muscle en lui conservant ses qualités ;

2° La « **Poignée à ressorts** » fixe l'attention ;

3° La « **Résistance progressive, réglable, mesurable** », permet de doser instantanément l'effort de l'individu suivant sa force, son entraînement ou sa fatigue.

Le « **Dynamomètre** » enregistre l'effort produit.



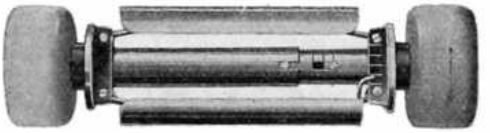
Haltère en coupe

RÉFÉRENCES :

1° ... Pour cette somme de 2.250 francs, il est entendu que vous nous livrerez 100 paires d'haltères à ressorts " Système ATLAS " au prix de 22 fr. 50 l'une. Il est également entendu que cette livraison devra être faite dans un délai maximum de 4 mois.

La Direction du " *JOURNAL* "
(pour les Concours de l'Athlète complet).

2° Médaille d'argent (Concours Lépine 1913).



PRIX : **La paire d'Haltères " ATLAS " nickelés avec la " Méthode des Poids légers " et un Tableau d'Exercices .. ..** **22 FR. 50**

Notice Gratuite | au Dépôt général "Haltères ATLAS"
54, rue des Acacias - PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

DERMA-HYGIENA

Houppe Interchangeable

MODÈLE DÉPOSÉ

Ad. C. Aletton-Fabricant

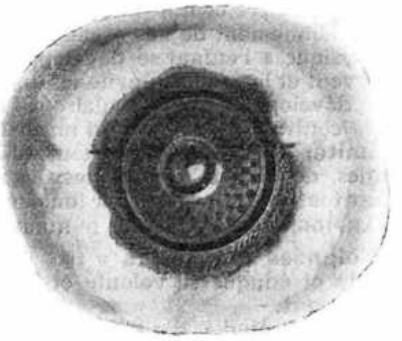
26, RUE DES TOURNELLES

PARIS (Métro : Bastille)

CONCOURS LÉPINE

1913

Médaille d'Argent



EXPOSITION DE CLERMONT-FERRAND

1913

(Section d'Hygiène)

Médaille d'Or

Croix de Mérite

Houppe en ouate hydrophile spéciale pour l'usage médical

LA DERMA-HYGIENA n'est pas une houppe, mais un appareil simple et pratique qui permet de confectionner instantanément une houppe interchangeable, à la fois hygiénique, économique et rendant facile l'emploi de toutes poudres de riz, fards et produits de beauté.

L'ESSAYER C'EST L'ADOPTER. Sur demande, Envoi franco de la Notice et des Conditions

BERCEAU "CATEX"

PLIANT, DÉMONTABLE *(Breveté France et Étranger)*

CE QUI NE S'EST JAMAIS VU :

Le même berceau se transforme INSTANTANÉMENT en

1° Berceau-BAIGNOIRE

2° Berceau-PÈSE-BÉBÉ

3° Berceau DE VOYAGE

APPAREILS "CATEX"

60, Boulevard de Clichy

PARIS

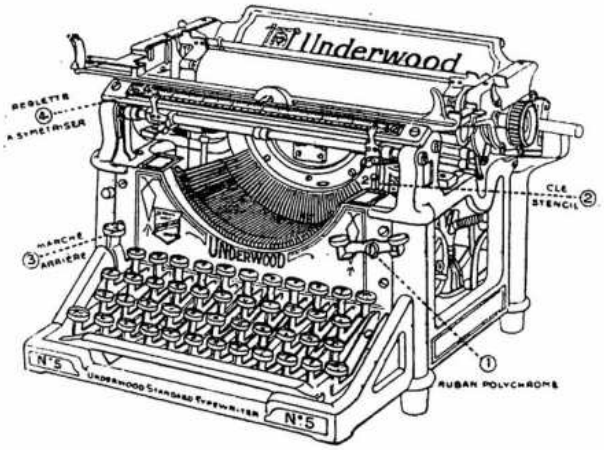
Demander le Catalogue B

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

MACHINE A ECRITURE VISIBLE

" UNDERWOOD "

Catalogue franco



Essai gratuit

La plus Pratique, La plus Solide, La plus Rapide

.....

MACHINES A ÉCRIRE SPÉCIALES :

A écrire et à facturer - A écrire, à additionner et soustraire

Demander CATALOGUES SPÉCIAUX à

JOHN UNDERWOOD & Cie

36, Boulevard des Italiens. -- PARIS

.....

ÉCOLE DE STÉNO-DACTYLOGRAPHIE

Placement assuré et gratuit des ÉLÈVES

.....

30 SUCCURSALES ET AGENCES EN FRANCE

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

LIVRES PROFESSIONNELS

pratiques et nouveaux à l'usage des Contremaîtres, Ouvriers et Apprentis et des Élèves des Cours élémentaires techniques et professionnels

MÉCANIQUE. TECHNOLOGIE

Cours élémentaire de mécanique industrielle. Gouard et Hiernaux. 3 volumes . . . . . 11 fr.
T. I, 4 fr; *T. II*, 4 fr. 50; *T. III* . . . . 2 fr. 50

Le contremaître mécanicien. Lombard . 7 fr. 50

Le mécanicien de chemin de fer. Guédon 7 fr. 50

Le mécanicien wattman. Guédon . . . 10 fr.

Cours élémentaire de machines marines. Oudot . . . . . 4 fr. 50

L'ouvrier tourneur et fileteur. Lombard . 4 fr. 50

Les machines-outils. Manuel pour apprentis et ouvriers. Beale. . . . . 1 fr. 50

Tissage mécanique moderne. Schlumberger. Prix. . . . . 7 fr. 50

Cours de Technologie. Lombard et Masviel.
T. I. Bois. Généralités. . . . . 4 fr. 50
T. II. Bois. Travail mécanique . . . . . 5 fr.

Mille et un secrets d'atelier. Bourdais. 4 fr.

AUTOMOBILISME et AVIATION

J'achète une automobile. Faroux. . . 3 fr. 75

Le bréviaire du chauffeur. Bommier. . 7 fr. 50

Le chauffeur a l'atelier. Bommier . . . 8 fr. 50

Sur la route. Bommier . . . . . 6 fr.

Voiturettes et voitures légères. Laville. 6 fr. 50

Cycles et motocycles. Bougier. . . . 4 fr. 75

Canots automobiles. Izart. . . . . 5 fr. 50

Guide de l'aéronaute-pilote. Renard. . 4 fr.

Manuel de l'aviateur-constructeur. Calderara. Prix. . . . . 5 fr.

Théorie et pratique de l'aviation. Tatin. 6 fr.

Le vol naturel et le vol artificiel. Maxim. 6 fr.

Les hydraéroplanes. Petit. . . . . 3 fr.

ÉLECTRICITÉ et TÉLÉGRAPHIE

Cours élémentaire d'électricité industrielle. Roberjot . . . . . 4 fr. 50

L'électricité à la portée de tout le monde. Claude. . . . . 7 fr. 50

L'électricité industrielle mise à la portée de l'ouvrier. Rosenberg. . . . . 8 fr. 50

L'ouvrier électricien-mécanicien. Schulz . 6 fr.

Travaux pratiques d'électricité industrielle. Roberjot *T. I.* Mesures industrielles . . . 3 fr.
T. II. Machines électriques. . . 3 fr. 50

L'électricien amateur. Mis . . . . . 2 fr. 50

Installations électriques de force et de lumière. Curchod . . . . . 7 fr. 50

L'électricité domestique. Mis . . . . 2 fr. 50

La Télégraphie Hughes. Montoriol. . . 5 fr.

La Télégraphie sans fil. Monier. . . . 2 fr. 50

Installations téléphoniques. Schils . . 4 fr. 50

PHYSIQUE et CHIMIE

Éléments de physique industrielle. Chappuis et Jacquet. . . . . 3 fr. 50

Notions de physique (Section commerciale). Chappuis et Jacquet . . . . . 3 fr.

Cours de chimie industrielle. Tombeck et Gouard. Prix. . . . . 3 fr. 75

Cours de chimie (Section commerciale). Charabot. Prix . . . . . 4 fr.

Cours de marchandises. Tombeck.
T. I. Bois, matériaux, combustibles . . . 3 fr.
T. II. Métallurgie, métaux . . . . . 3 fr.
T. III. Produits chimiques . . . . . 2 fr.
T. IV. Matières alimentaires. . . . . 2 fr. 50
T. V. Matières grasses, textiles, etc., etc. . 3 fr. 25

Essais chimiques des marchandises. Lévi. Prix. . . . . 3 fr.

MATHÉMATIQUES. DESSIN

Cours d'arithmétique. Philippe et Dauchy. 4 fr. 75

Problèmes et exercices d'arithmétique. Philippe et Dauchy. . . . . 6 fr.

Eléments d'algèbre; Philippe et Dauchy. 3 fr. 50

Tables de multiplication. Claudel. . . 5 fr.

Tables des carrés et des cubes. Claudel. 5 fr.

Cours de géométrie. Philippe et Froumenty. 2 volumes . . . . . 8 fr.
T. I, 3 fr. 50; *T. II*. . . . . 4 fr. 50

Notions de géométrie descriptive appliquée au dessin. Harang et Beaufils. . . . . 2 fr. 50

Cours de dessin industriel. Dupuis et Lombard 3 volumes. Chaque volume . . . . . 5 fr.

Le dessin et la composition décorative appliqués aux arts industriels. Couty. . . 6 fr. 50

ORGANISATION INDUSTRIELLE COMMERCE

Organisation scientifique des usines. Taylor. Prix. . . . . 2 fr.

Direction des ateliers. Taylor . . . . 6 fr.

Organisation rationnelle des usines. Simonet. Prix . . . . . 7 fr. 50

Le moteur humain. Amar . . . . . 12 fr. 50

Législation ouvrière et industrielle. Dupin. Prix. . . . . 3 fr. 50

La convention collective du travail. Groussier. Prix. . . . . 5 fr. 50

Hygiène générale et industrielle. Batailler 5 fr.

Les maladies professionnelles. Breton. 3 fr. 50

Notions de commerce. Coudray. . . . 4 fr.

Législation usuelle et commerciale. Anglès. Prix. . . . . 4 fr. 50

Comptabilité à la portée de tous. Batardon 4 fr. 50

Les sociétés commerciales. Batardon. . 9 fr.

L'art de faire des affaires par lettre et par annonce. Cody. . . . . 4 fr. 50

La publicité suggestive. Gérin et Espinadel. 15 fr.

Les Editeurs DUNOD et PINAT envoient les livres ci-dessus franco en France contre mandat-poste

Ils servent gratuitement leur Catalogue détaillé (376 pages) à toutes les personnes qui le désirent

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

ÉCLAIRAGE DIRECT
Réflecteurs "XRAY"
Les plus scientifiques
Les plus puissants.
Paz & Silva
ÉCLAIRAGE INDIRECT
Reflecteurs "XRAY"
Le Confort de l'oeil
Notice gratuite sur demande
Reflecteur Holophane type (Focussing) 30 % d'économie
Reflecteur Holophane type (Extensif) 30 % d'économie
Le Perfecto Prix depuis 15f
Lustre Hollandais 10 lumieres Original au Musée Franz Hals à Harlem
Lustre style Louis XV d'après Philippe Caffieri (1716-1774)
Lustre Style Georgian à 6 lumieres
Pour l'Éclairage, le Chauffage, la Téléphonie, la Lustrerie française anglaise, et hollandaise, l'Hygiène l'Électrothérapie, la Mécanothérapie la Table, la Cuisine, etc.; en un mot, pour vous rendre compte de tout le confort moderne que procure
L'ÉLECTRICITÉ dans le "Home"
DEMANDEZ AUX
ÉTABLISSEMENTS
PAZ & SILVA
55, Rue Sainte-Anne, PARIS. (2e)
la brochure
l'Électricité dans le "Home"
ENVOI GRATUIT
et Visitez leurs Salles d'Exposition et de Démonstration
55 Rue Sainte-Anne-Paris
Brule Parfums depuis 35f
Ventilateur de Table Prix depuis 42f
Bouteille "MAJIC" Populaire depuis 6f50
Bouilloire electrique depuis 11f
Theiere electrique depuis 18f
Theiere electrique Prix depuis 33f.
Cafetiere Russe Prix depuis 32f
Le Tourbillon le plus effectif des aspirateurs de poussieres. Prix 280f avec tous ses accessoires
Allume cigares Prix 77f
Fer à Repasser electrique depuis 12f
Chauffe fer à friser depuis 14f
Le "Sho" Prix 75f Douches d'air chaud sechage de la chevelure etc.
Le Vibro-Masseur Prix 90f
Radiateurs à resistances à lampes chauffantes et à tubes lumineux Prix depuis 50f
Fourneau électrique de table

Gaumont

Gaumont

APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES DE HAUTE PRÉCISION

POUR LA PHOTOGRAPHIE en NOIR et en COULEURS

employez

les

APPAREILS Gaumont

BLOCK-NOTES 4½×6
par rapport
à une main de femme

BLOCK-NOTES
STÉRÉO BLOCK-NOTES
SPIDOS
STÉRÉOSPIDOS
SPIDOLETTES

R. Dubray

Société des

Etablissements Gaumont

Société Anonyme au Capital de 4.000 000 de francs

57.59, Rue Saint-Roch, (Av^ue de l'Opéra). **PARIS.** (1er Arr^t.)

Gaumont

Gaumont

CATALOGUE 41
franco sur demande